De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 21:

Het rapport over het vraagstuk van de toekomstige Energie-voorziening in Nederland, door ir M. J. van Westrienen.

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4:

De economische aspecten voor contrôle over een groot automobielpark, door J. J. C. Voerman.

BETON 4:

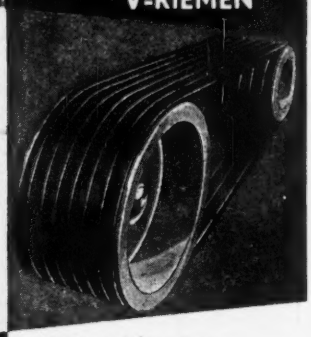
Quelques problèmes des constructions hyperstatiques précontraintes par câbles, par Y. Guyon.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 21 A. 233-240; V. 31-40; Bt. 29-36 's-Gravenhage, 23 Mei 1952

Hevea V-riemen, vervaardigd in samenwerking met de grootste Amerikaanse V-riemenfabriek door de N.V. Ver. Ned. Rubberfabrieken, Heveadorp (Gld.)

Hevea

V-RIEMEN



Bij weinig ruimte,
bij overbelasting,
bij stotende belasting,
bij grote snelheidsreductie,
bij alle belangrijke aandrijvingen:
gebruik

HEVEA V-RIEM TRANSMISSIES

Niet alleen de aankoopprijs is belangrijk; de Hevea V-riemen zijn door haar langere levensduur goedkoper in het gebruik.

Vakkundige adviezen door

HIBRO

Hollandsch Ingenieurs Bureau

Advies- en verkoopbureau voor Nederland van HEVEA-INDUSTRIE V-RIEMEN,

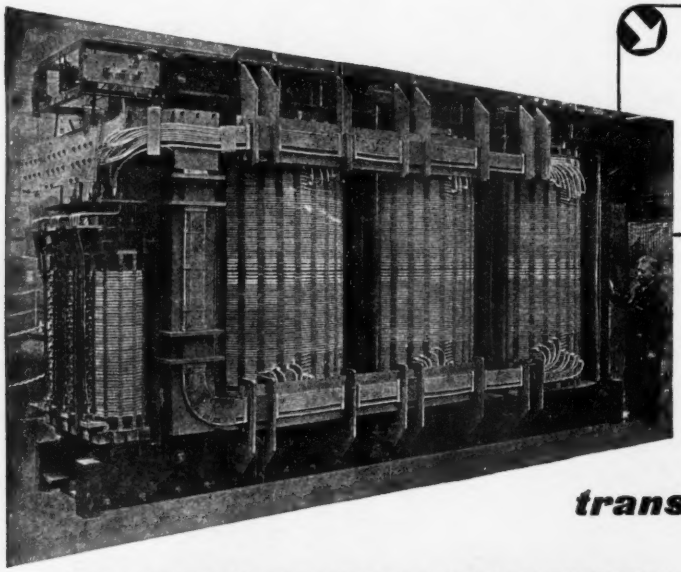
Luiksestraat 23, Tel. K 1700-551171
Den Haag, Scheveningen

DE JONG-OLIESTOOKINSTALLATIES

met Hogedruk Werveiverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)

voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250



Kern en windingen van een 45000 KVA 132/33 KV G.E.C. transformator voor het onderstation Birkenhead van de C.E.B.

G.E.C.

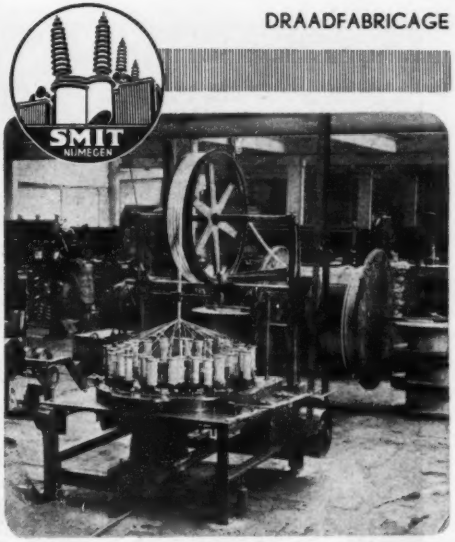
transformatoren

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

DRAADFABRICAGE



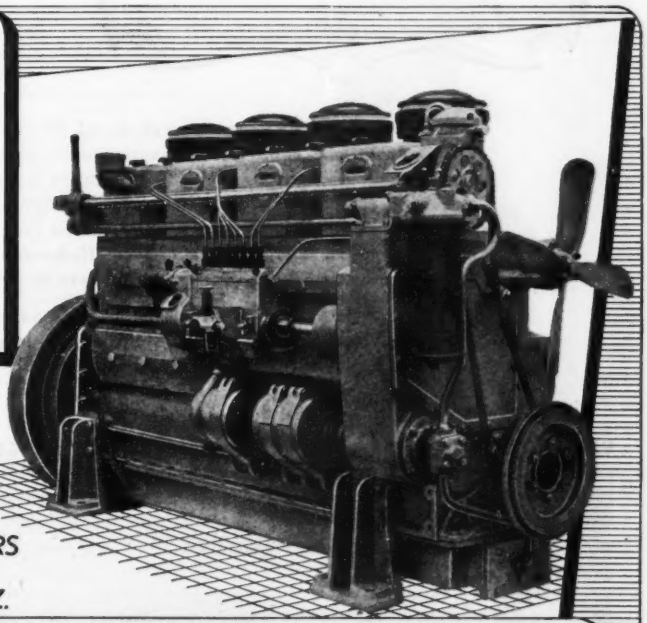
Isoleren van kabels

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Filiaal te Rotterdam - Aelbrechtskade 55c-57c

In 1679 opgericht op bevel der Gecommitteerde Raden van Holland en West-Friesland.

Foto copyright K L M

Baudouin

Zó ver terug ligt de oorsprong van de A.I. Uit een eenvoudige werkplaats om affuiten van kanonnen te maken aan de Houttuinen in Delft, groeide het machtige bedrijf van wat thans heet de N.V. Nederlandsche Machinefabriek *Artillerie-Inrichtingen* aan de Hembrug. Drie eeuwen lang speelde dit bedrijf een rol in Nederlands historie. Heden ten dage is het merk AI een waarborg voor kwaliteit - over de gehele wereld.

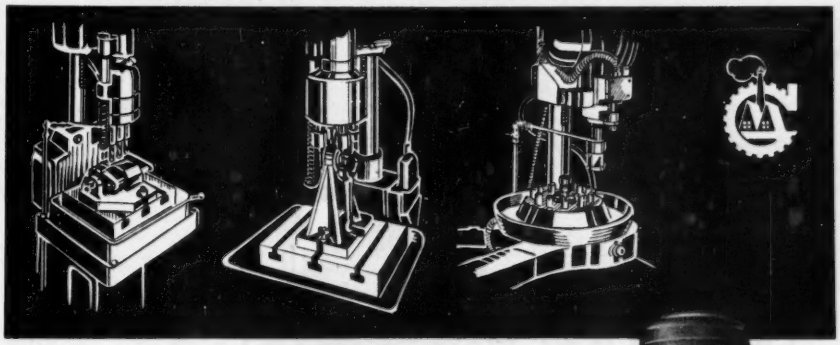
Om die reputatie te bewaren zijn de beste vaklieden nodig èn - de beste gereedschappen. Ook in het bedrijf der A.I. worden BOFA-boren gebruikt en gewaardeerd.

VOOR IEDEREEN DIE GATEN BOORT, EEN BOFA-BOOR UIT AMERSFOORT

BORENFABRIEK BOFA

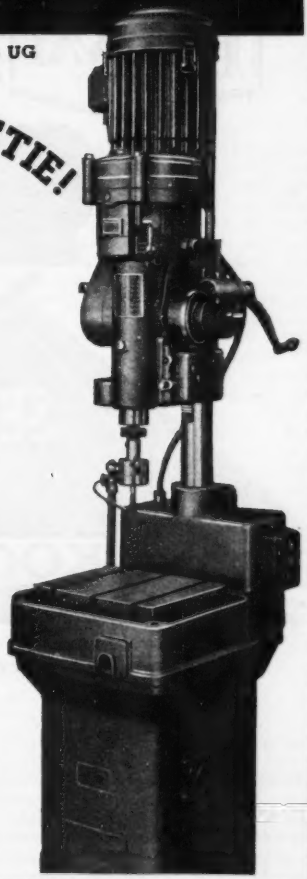
BOFA

AMERSFOORT-HOLLAND



3620 *Tapautomaat „Hüller/Hahn & Kolb"* **type UG**

GELUKKIG WEER IN PRODUCTIE!



Ja, ze zijn gelukkig weer leverbaar: de **originele** „Hüller" Tapautomaten, met gecommandeerde spoed.

Geschikt voor het snijden van inwendige en uitwendige draad in alle materialen.

„Hüller" Tapautomaten zijn ook leverbaar in meerspillige uitvoering.

Type	productie per uur	capaciteit in staal	capaciteit in messing
UG 0	2400 st.	M 3	M 4
UG 1	3600 st.	M 5	M 8
UG 2	3000 st.	M 8	M 12
UG 3	1800 st.	M 12	M 16
UG 3a	met ijlgangen	M 12	M 16
UG 4	1500 st.	M 16	M 24
UG 5	1200 st.	M 30	M 39

Gunstige levertijden en ..... interessante prijzen.

Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

Gosselaar's

INDUSTRIE- EN HANDELSONDERNEMING

PLANTAGE DOKLAAN 1-3, AMSTERDAM-C. - TEL. 51971 - 58466 - 58311

winst

Gosselaar levert machines

Djakarta, Postbox 169, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 3—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 21.

Het rapport over het vraagstuk van de toekomstige energie-voorziening in Nederland [1)]

door ir M. J. VAN WESTRIENEN

I. Algemene beschouwingen

Toen ik ongeveer vijf jaar geleden de suggestie deed aan de Secretaris van het Kon. Instituut om door een commissie een studie te doen maken van de wijze, waarop de energie-voorziening van Nederland in de eerstvolgende tien à twintig jaren zou kunnen geschieden, was ik mij er zeker niet van bewust hoe actueel deze materie zou zijn op het ogenblik waarop het rapport van deze commissie zou verschijnen. Door vele oorzaken werd de voltooiing van dit rapport aanzienlijk vertraagd; achteraf beschouwd bracht dit het voordeel mede, dat daardoor verschillende met dit onderwerp samenhangende punten veel beter konden worden overzien dan bij eerder verschijnen van onze studie mogelijk zou zijn geweest.

Het probleem van de energie-voorziening van Nederland ligt nu geheel anders dan eertijds. Ook in vroeger jaren was de kolenproductie minder dan het verbruik, en moest een belangrijk kwantum worden geïmporteerd, en in diezelfde positie zijn we nu weer. Ik herinner mij echter nog dat voor 1914 Duitse gasvlamnootjes IV *f* 7.20 per ton in onbeperkte hoeveelheid konden worden gekocht, terwijl nu een deel van onze import geschiedt tegen *f* 100,— per ton. Bovendien moet deze zoveel hogere prijs worden betaald in harde deviezen. Maar met het feit dat van onbeperkt importeren, zelfs tegen deze hoge prijs, geen sprake meer kan zijn, noch wat kwantiteiten noch wat kwaliteiten betreft, raken we het kernprobleem van onze toekomstige energie-voorziening.

Het is niet mijn bedoeling U hier een herhaling te geven van de inhoud van het rapport, welke, naar ik aanneem, aan de meesten Uwer bekend is. Wel wil ik echter op enige conclusies, welke uit onze studie volgen, bijzondere nadruk leggen, en, voor zover nog nodig, U de consequenties doen voelen van de situatie waarvoor ons land, wat de energie-voorziening betreft, is geplaatst.

Gaat de bevolkingsaanwas van Nederland voort volgens de huidige trend, hetgeen alleszins waarschijnlijk is, dan is industrialisatie op grote schaal nodig om deze aanwas werk te verschaffen. Wil deze werkverschaffing lonend zijn, dan moet er een aanmerkelijke productie uit resulteren, welke voor een belangrijk deel zal moeten worden geëxporteerd. Deze export is alleen mogelijk tegen prijzen die concurrerend zijn op de wereldmarkt. Op zichzelf is dit reeds geen gemakkelijke opgave als gevolg van de talrijke belemmeringen, welke door buitenlandse overheidsmaatregelen aan onze exportindustrieën in de weg worden gelegd, en door verschillende faciliteiten, die onze buitenlandse concurrenten wel, en onze Nederlandse bedrijven niet van overheidswege genieten. Er volgt hieruit dat onze Nederlandse exportbedrijven ultramodern moeten worden geëquipeerd, en niet achter mogen blijven wanneer door verder gaande mechanisatie prijsverlaging van het product mogelijk is. Arbeidsmachines zullen dus steeds grotere productiecapaciteit moeten krijgen, en dus meer energie gaan verbruiken. Dit betekent dat voortgezette industrialisatie niet alleen door de bouw van nieuwe en de uitbreiding van bestaande fabrieken groter energieverbruik zal veroorzaken, doch ook door de noodzakelijke continue modernisering der bestaande bedrijven. Houdt men dit in het oog dan is onze schatting van de behoefte in 1960 en in 1970 van resp. 26 en 32 millioen ton standaardsteenkool, exclusief bunkerkolen, zeker niet overdreven te noemen. Omgekeerd zou men het zo mogen stellen dat, indien de behoefte straks belangrijk minder blijkt te zijn, dit zal betekenen dat de industrialisatie van ons land niet is geslaagd.

Voor zover bekend, is er geen mogelijkheid om in deze geschatte energie-behoefte uit eigen productie te voorzien. Het is echter duidelijk, dat wij zullen moeten trachten uit alle bestaande middelen zoveel te halen als slechts enigszins mogelijk is.

Deze middelen zijn:
onze steenkolenvoorraden,
onze voorraden aardolie en aardgas,
de windkracht,
waterkrachten.

De steenkolenproductie uit de bestaande mijnen zal wellicht indien het woningprobleem wordt opgelost en daardoor meer mijnwerkers kunnen worden aangetrokken, tijdelijk nog iets kunnen worden opgevoerd. Echter zal anderzijds de productie worden geremd naarmate in de oudere mijnen de minder productieve lagen aan de beurt komen. Er zijn echter meer mogelijkheden b.v. exploitatie van kolen over de Duitse grens, terwijl de a.s. exploitatie van het veld bij Vlodrop voor uitbreiding der productie een belangrijke stap is in deze richting. Voorbereidende werkzaamheden voor de exploitatie van andere nieuwe velden, in de Achterhoek en de Peel, zullen noodgedwongen spoedig moeten volgen.

[1)] Voordracht, gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 8 April 1952 te Utrecht.

Wat aardolie betreft bestaat nog steeds de mogelijkheid dat benoorden de grote rivieren nieuwe vindplaatsen worden aangetoond; door de Ned. Aardolie-Mij. wordt een intensieve exploratie uitgevoerd, waardoor tot nu toe, na Schoonebeek, geen nieuwe olielagen doch wel verschillende aardgaslagen zijn aangeboord. Hoewel de daaruit winbare energiehoeveelheden slechts beperkt zijn, is vooral het feit dat de energie hier in een hoogwaardige vorm wordt verkregen, van groot belang.

Hetzelfde geldt voor de uit waterkracht en windkracht in ons land winbare energie. De winbare hoeveelheden zijn relatief niet zeer groot; niettemin zijn de produceerbare kWh van niet te onderschatten betekenis. Zoals in ons rapport is vermeld, zou alleen de geprojecteerde waterkracht-centrale bij Linne tot 16000 t kolen per jaar kunnen besparen, hetgeen 1,6 millioen gulden deviezen representeert. Het valt daarom ten zeerste te betreuren dat de ambtelijke vergunning voor de uitvoering van dit project, waarvoor de aanvraag reeds zeer geruime tijd loopt, nog steeds niet werd verleend. Zouden in de toekomst alle mogelijkheden tot energieproductie uit het verval van de Maas ten volle worden benut, dan zou de totale daarmede equivalente hoeveelheid standaardsteenkool ongeveer 50 à 60.000 ton per jaar bedragen.

Electriciteitsproductie door getijde-centrales zal in Nederland wel steeds een problematische mogelijkheid blijven; de verhoudingen liggen in ons land belangrijk ongunstiger dan in Frankrijk.

De ontwikkeling van electriciteitsproductie door windkracht is nog in het stadium van voorstudie, en pogingen worden nu gedaan om tot het semi-technische proefstadium te komen Daaruit zal moeten blijken of de grote windkrachtcentrale, b.v. van 1000 kW vermogen, technisch en economisch uitvoerbaar is. Vooral het laatst is nog een open vraag. Ik meen te moeten betwijfelen of men dergelijke eenheden voor minder dan 1000 gulden per kW, alles inbegrepen, zal kunnen bouwen. Dit zou betekenen dat voor 100 van dergelijke windcentrales reeds *f* 100 millioen zou moeten worden geïnvesteerd, een kapitaal van gelijke grootte-orde als begroot voor de aanleg van de mijnzetel Vlodrop. Tegenover de 1,2 millioen t steenkool die Vlodrop zal produceren, zou echter met de 100 windcentrales op zijn best ca 160.000 t steenkool worden bespaard. Daarom zal m.i. een kapitaalinvestatie van genoemde orde van grootte eerder dienen te worden aangewend tot de ontwikkeling van een volgende mijnzetel. Is echter voldoende kapitaal beschikbaar dan komen t.z.t. zeker ook de windkrachtcentrales aan de orde en daarom blijft het van groot belang het onderzoek van de grote windturbine voort te zetten, om later tot technische toepassingen te kunnen komen.

Uit het voorgaande is duidelijk dat de energiebalans van Nederland in de komende jaren een stijgend deficit zal vertonen. Ook als alle mogelijkheden worden aangegrepen, blijft de productie voortdurend verder achter bij de consumptie. Wij zullen alle krachten moeten inspannen om dit deficit zo klein mogelijk te houden, zowel door doelbewuste ontwikkeling van alle productie-mogelijkheden als door de beperking van het verbruik tot het noodzakelijke. Er zal in Nederland met de grootst mogelijke zuinigheid moeten worden omgegaan met alle energie, in elke vorm en voor elk doel. Ik kom hierop straks terug, doch wil eerst spreken over de mogelijkheden om het energie-deficit door import te dekken.

Zodra we dit punt gaan bezien, moeten we ons realiseren, dat we hier een onderdeel van een Europees-, zelfs van een wereld-probleem aansnijden. Of wij voldoende zullen kunnen importeren, hangt niet van onszelf af en slechts gedeeltelijk van de andere energie-producerende Europese landen.

De in het rapport vermelde prognose betreffende productie en consumptie van energie in de Europese landen betekent, dat in de toekomst voortdurend rekening zal moeten worden gehouden met een tekort op de Europese energie-balans. Er zou slechts dan een ontspanning kunnen komen, indien Duitsland en Engeland grote exportoverschotten zouden kweken. Afgezien van de mogelijkheid dat zulks tijdelijk kan voorkomen tijdens een periode van ernstige economische depressie, bestaat op een exportoverschot van enige betekenis in Engeland m.i. weinig kans. Weliswaar beschikt dit land in zijn bodem over de grootste kolenreserves van Europa, doch, gezien de Engelse instelling t.o.v. het continent zoals deze te allen tijde is geweest, valt nauwelijks te verwachten, dat de Engelsen zich extra zullen inspannen om een situatie te helpen veranderen, die voor een aantal continentale landen een handicap ten opzichte van hun land betekent. Alleen een zeer sterke druk van Amerika zou misschien tijdelijk hier iets kunnen uitrichten.

Het is trouwens nog zeer de vraag of hierdoor iets zal worden bereikt. De berichten over de Engelse kolenproductie blijven slecht. *Financial Times* van 5 Maart j.l. bevat een artikel: „Decline in coal production", waarin kortweg wordt gezegd: „Manpower up, output down". In hetzelfde blad wordt, naar aanleiding van de weigering der mijnwerkers om nog 's Zaterdags te werken, gewezen op de noodzaak de 5-dagen week te verlengen om tenminste een deel te compenseren van het verlies van 4 millioen t per jaar, dat door het geven van een extra week vacantie het volgende jaar zal ontstaan. Tenslotte moet men in aanmerking nemen dat de geforceerde productie van open cast coal niet lang op peil zal kunnen worden gehouden. Dit alles tezamen doet vrezen dat de optimistische verwachting van de Ministeriële Steenkoolproductie-groep der O.E.E.C. t.o.v. Engeland niet in vervulling zal gaan, doch dat een deficit op de energiebalans van dit land zal blijven bestaan, zoals in ons rapport is aangenomen.

Wat Duitsland betreft is de situatie gunstiger. Echter zullen we niet mogen verwachten dat ons kolentekort van die zijde geheel zal worden gedekt, ook niet, zodra het plan Schuman in werking zou treden. Want uit Duitsland zullen ook Italië, Zwitserland en de Scandinavische landen van kolen moeten worden voorzien.

Onze conclusie is daarom dat er een tekort op de Nederlandse behoefte zal overblijven, dat alleen zal kunnen worden gedekt door koleninvoer uit Polen en/of de U.S.A., resp. door import van vloeibare brandstoffen. Onder deze omstandigheden valt ook niet te verwachten dat belangrijke prijsdalingen zullen intreden, tenzij tijdens een algemene economische crisis; op het ogenblik kosten de Poolse en Amerikaanse kolen hier rond *f* 100,— per ton in deviezen.

Zoals reeds gezegd, is er nog steeds kans op het aanboren van nieuwe olievelden in Nederland, doch zolang niets gevonden is, mag er voor de toekomst geen rekening mede worden gehouden. Wij moeten dus rekenen dat een aanzienlijk olietekort zal moeten worden geïmporteerd. Wat dit betreft is echter onze internationale positie sterker dan ten opzichte van de kolenvoorziening, dank zij het overwegend Nederlandse belang in de Koninklijke-Shell. De olie-situatie heeft zich in de wereld zodanig ontwikkeld dat geheel West-Europa vrijwel uitsluitend op aanvoer uit het Midden-Oosten, dus uit Irak, Kuweit, Saoedi-Arabië en Iran is aangewezen voor de suppletie van de eigen, relatief zeer geringe, productie, terwijl wat aan aardolie in Noord-, Midden- en Zuid-Amerika wordt geproduceerd, vrijwel geheel ook in die werelddelen wordt geconsumeerd.

De oliereserves van de landen rond de Perzische Golf zijn zo enorm, dat uit dien hoofde voorlopig niet voor een tekort in Europa behoeft te worden gevreesd.

De huidige moeilijkheden in Iran tonen aan dat politieke factoren grote invloed kunnen hebben op de Europese energievoorziening. Wel is door een enorme krachtsinspanning der olie-maatschappijen het stopzetten van de grootste raffinaderij van de wereld, Abadan, met een dagcapaciteit van 80.000 t, opgevangen door vergroting van de productie en de verwerking elders, maar de terugslag is duidelijk merkbaar. Economisch werden Perzië en Engeland beide zwaar getroffen en de huidige crisis van het pond sterling is mede hierdoor veroorzaakt.

Voor Nederland is het een zeer gelukkige omstandigheid dat nabij Rotterdam de raffinaderijen van de B.P.M. en van de Caltex zijn gebouwd, met een verwerkingscapaciteit, die aanzienlijk groter is dan de binnenlandse behoefte. Ons land is daardoor voor zijn olievoorziening niet afhankelijk van buitenlandse raffinaderijen, doch alleen van ruwolie-aanvoer.

Zoals de verhoudingen heden ten dage liggen, kost elke meerdere ton geïmporteerde ton steenkool ons land ca *f* 100,— aan deviezen, en elke meerdere ton stookolie ongeveer hetzelfde bedrag. Daar de stookwaarde van een ton stookolie

ongeveer 50% meer is dan van een ton steenkool, is import van energie in de vorm van olie dus zeer veel voordeliger. Voor de verbruiker komt dit voordeel echter niet tot uiting; hij betaalt voor olie de volle importprijs, echter voor de dure geimporteerde steenkool de z.g. middenprijs, berekend als doorsnedeprijs tussen inlandse en importsteenkool.

Deze middenprijs ligt zoveel lager, dat geen stimulans bestaat om over te gaan tot het stoken van vloeibare brandstof, zulks vooral niet, omdat met het wijzigen der stookinstallaties, het voorzien in opslagruimte e.d. belangrijke kosten gemoeid zijn. Niettemin is de vervanging van importsteenkool door stookolie voor ons land van zo enorm belang, dat wegen zullen moeten worden gevonden om deze deviezenbesparing in de grootst mogelijke omvang te realiseren. De electrische centrales nabij onze zeehavens zijn de grote verbruikers, waaraan in dit verband in de eerste plaats wordt gedacht, omdat zij er technisch uitermate geschikt voor zijn, doch ook verscheidene andere bedrijven komen er voor in aanmerking.

Men zou als argument tegen uitbreiding van het verstoken van vloeibare brandstof in ons land kunnen aanvoeren, dat men zich dan afhankelijk maakt van energie-voorziening uit politiek niet geheel stabiele landen. Een onderbreking van olieaanvoer uit het Midden-Oosten zal echter onmiddellijk ook een repercussie hebben op de kolenvoorziening der Europese landen die energie moeten importeren. Anderzijds moet ook niet worden vergeten, dat b.v. een mijnwerkersstaking van enige betekenis, in welk Europees land ook, onze kolenvoorziening onmiddellijk in gevaar brengt door alle verschuivingen welke dan kunnen plaats vinden. Hetzelfde kan zich voordoen indien, tengevolge van geringe sneeuw- en regenval in de Alpen en Apennijnen, Zwitserland, Italië en Zuid-Frankrijk een dringend beroep moeten doen op kolenaanvoer uit het Noorden. Daarom is het zeer gewenst dat een aantal grote verbruikers terstond van vaste op vloeibare of van vloeibare op vaste brandstof kunnen overgaan, al naar de omstandigheden dit zullen eisen.

We moeten dus goed beseffen, dat de energie-voorziening van ons land kwetsbaar is geworden en nog kwetsbaarder worden zal naarmate onze importbehoefte toeneemt. We leven niet meer in de tijd toen turf voor een groot deel de huisbrand voorzag, en niet meer, als voor de oorlog, in de veilige situatie dat onze mijnen de binnenlandse behoefte vrijwel dekten. We zijn voor één onzer levensbehoeften afhankelijk geworden van het buitenland, dat niet eens altijd bereid zal zijn ons te helpen, ook al willen we er voor betalen. Nemen we als voorbeeld Denemarken, dat er wat energie-voorziening betreft, nog veel slechter voor staat dan Nederland. De Denen waren bereid alle kosten te betalen voor stroomlevering door Noorse waterkrachtwerken, doch Noorwegen wenst alle produceerbare energie voor het eigen land te behouden.

Is de prognose van ons rapport juist, dan zal Nederland omstreeks 1960 reeds veel méér dan 1 milliard, en omstreeks 1970 ca 2 milliard gulden per jaar aan deviezen moeten uitgeven voor energie-import, gerekend tegen de huidige prijzen. Deze cijfers zijn van een zodanige orde van grootte dat elk middel tot reductie er van dient te worden aangegrepen. Enerzijds zal dus op elke denkbare wijze de eigen productie tot het uiterste moeten worden ontwikkeld, anderzijds zal het verbruik tot het noodzakelijke moeten worden beperkt, waarbij er ook op zal moeten worden gelet, dat voor elk doel de juiste energievorm wordt gekozen. Dit voor ogen houdend, zal elke energie-intensieve ontwikkeling met bijzondere zorg moeten worden bekeken. Dit geldt evenzeer voor de stichting van nieuwe industrieën met groot kracht- en/of warmteverbruik als b.v. de frequente toepassing van één of ander huishoudelijk apparaat. Echter, wil ons land niet blijvend verpauperen, dan zullen wij wel mee moeten doen in de wedstrijd met andere landen, in de eerste plaats de U.S.A., die voortdurend hun productie opvoeren en goedkoper trachten te maken door intensiever mechaniseren. Dit brengt stijgend energieverbruik mede, doch dat is voor deze landen een geringer bezwaar dan voor ons die er zoveel ongunstiger voorstaan. Blijven wij echter hierin achter, dan zijn de gevolgen duidelijk.

Ik sprak er reeds over dat elke mogelijke bezuiniging op het energie-verbruik in bovengenoemd verband van het grootste belang is. Onze Regering deed zich reeds door een Commissie, onder voorzitterschap van prof. DRESDEN, voorlichten omtrent maatregelen waardoor op korte termijn het economisch gebruik van brandstoffen zal worden bevorderd. In ons rapport zijn verschillende mogelijkheden genoemd om, zowel op korte als op langere termijn, tot besparing op energie-verbruik te komen.

Hiertoe behoort in de eerste plaats het kiezen van de juiste energievorm voor elk doel, b.v. steenkool of olie, gas of electriciteit, stoommachine of dieselmotor, e.d.

In de tweede plaats moet worden gelet op zo zuinig mogelijk omgaan met de brandstof, op brandstof-economie, oordeelkundig stoken, e.d.

In de derde plaats noem ik de vervolmaking van de apparatuur, tot uitdrukking komend in het bereiken van een hoger thermisch nuttig effect, zoals dit b.v. in de moderne electrische centrale wordt gedemonstreerd, doch ook met de kookpan die onder verhoogde druk werkt. In vele gevallen zou vervanging van volkomen verouderde apparatuur, vooral in kleine bedrijven, aanzienlijke besparing van brandstof opleveren, doch meestal wordt dit onder de huidige omstandigheden wegens kapitaalgebrek nagelaten.

In de vierde plaats vraagt de bezuiniging door gecombineerde productie van kracht en warmte volle aandacht. Het is een middel dat effect kan sorteren, niet alleen bij nieuw te ontwerpen fabrieken, doch zeker ook in verschillende bestaande bedrijven, waar dan weliswaar meermalen belangrijke investatie nodig is om de bezuiniging te realiseren.

Tenslotte moet aandacht worden gevraagd voor de grote bezuiniging die verkregen zou kunnen worden door nalaten van onnodig verbruik. Het is niet nodig lege vertrekken te verlichten, of een grote gasvlam te laten branden onder een kleine pan, de centrale verwarming in een kantoor vol te stoken, terwijl de employé's de ramen open hebben, of een werktuig ongebruikt te laten doorlopen. Te overwegen valt, of in sommige gevallen door herziening van tarieven dit onnodige verbruik kan worden verminderd. Op de wijze waarop door onderzoek, voorlichting en propaganda een hogere efficiency bij het verbruik van energie kan worden bereikt, zal zo dadelijk de Heer HAMAKER nader ingaan.

Een doelbewust beleid zal er op moeten aansturen, dat de noodzakelijke energie-import onze handelsbalans met geen hoger percentage zal belasten dan economisch verantwoord is. De toekomstige energievoorziening van Nederland is een moeilijk en gecompliceerd vraagstuk, met vele facetten, waarbij vele soms tegenstrijdige belangen betrokken zijn. De instelling van een Energieraad als adviserend lichaam, vroeger reeds genoemd, valt nu dan ook zeker ernstig te overwegen.

Op enige essentiële punten van het vraagstuk der toekomstige energie-voorziening van ons land heb ik U hiermede een min of meer persoonlijke visie gegeven, die vrijwel overeenkomt met de inzichten van de overige leden van de Commissie. Ik ben mij er met hen van bewust, dat er ten opzichte van verschillende punten argumenten zijn aan te voeren voor afwijkende opvattingen. Verwachtingen omtrent toekomstige ontwikkelingen zijn altijd subjectief, en de één zal daarom niet tot dezelfde conclusie komen als de ander. Ik ontken niet dat de cijfers van ons rapport aanleiding geven de toekomst met enig pessimisme te zien, doch daartegenover hebben wij getracht ook naar voren te brengen wat binnen de macht van ons land valt om te doen. De situatie wordt voor ons land ongetwijfeld moeilijk, doch nu het probleem van de energievoorziening de volle aandacht heeft, mag worden gehoopt dat wegen zullen worden gevonden om deze moeilijkheden te overwinnen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubberonderzoek, Colloquium 1—3 Juli 1952 te Delft, met excursie op 4 Juli 1952

Het definitieve programma van bovengenoemd colloquium, dat reeds in *De Ingenieur* no. 20, blz. A. 225, werd aangekondigd, ligt ter inzage in de Leeszaal van het K.I.v.I.

In dit colloquium worden de ervaringen in Speur- en Ontwikkelingswerk aangeboden, afkomstig uit het gehele rubbergebied.

52ste Gezondheidscongres 4 en 5 Juli 1952 te Breda

Het congres, georganiseerd door het Ned. Congres voor Openbare Gezondheidsregeling, dat gehouden zal worden in „Concordia" aan het Van Coothplein, is gewijd aan de *Hygiënische aspecten van de Industrialisatie.*

Op 4 Juli wordt het te 10.30 geopend door prof. W. F. J. M. Krul, waarna een lezing volgt van ir H. M. Buskens, Dir. v.d. Prov. Planol. Dienst in Noordbrabant, en, na de lunch in „Concordia", zijn er inleidingen van Mevr. G. H. Volkers, bedrijfs-arts te Almelo en van W. B. Gerritsen, arts bij de bedrijfs-inspectie te Breda.

Op 5 Juli vangt te 9.30 uur een voordracht aan door dr G. J. Fortuin, hoofdbedrijfsarts bij de N.V. Philips te Eindhoven, waarna volgen een inleiding van F. A. J. van Oers, burgemeester van Oosterhout, een samenvatting door prof. R. Hornstra, hoogleraar in de Sociale Geneeskunde, de sluiting door prof. W. F. J. M. Krul en in de namiddag een excursie.

Voor deelneming dient men zich vóór 15 Juni op te geven aan het secretariaat, Wilhelminalaan 11, Alkmaar, waar men een volledig programma met bijzonderheden over prijzen ook van logies, maaltijden en excursie kan aanvragen, waarvan een exemplaar met aanmeldingsstroken in de leeszaal van het K.I.v.I. ligt.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Definitieve normen:

N 1015 Benamingen van houtsoorten
(2e gew. dr.; boekje 61 pp. A 5 formaat)
Prijs *f* 3,25 voor leden en *f* 4,75 voor niet-leden der Stichting, bij boekh. of Uitg. Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft.

N 1215 Vaste brandstoffen. Bepaling van de ashoeveelheid.
Prijs *f* 0,50 voor leden en *f* 0,75 voor niet-leden der Stichting, bij boekh. of Uitg. Waltman, Hippolytusbuurt 4, Delft.

Windkrachtinstallatie in de Verenigde Staten

Blijkens een correspondentie in de *The Engineer* 14-3-52 is bij het Congres een wet aanhangig gemaakt ter financiering van een grote 7500 kW windkrachtinstallatie, blijkbaar ter vervanging van een soortgelijke 1000 kW installatie, die door een storm aan een vroegtijdig einde kwam.

De voornaamste gegevens van de installatie, die door het bureau van de hoofdingenieur van de „Federal Power Commission" werd ontworpen, zijn als volgt:

Nominaal nuttig vermogen	7500	kW
Diameter 2-bladige windmolens	60	m
Nominale windsnelheid	12,5	m/sec.
Nominaal toerental windmolen	42,5	omw/min.
Minimale windsnelheid	5	m/sec.
Minimale toerental windmolen	17	omw/min.
Hoogte as windmolen	142	m.

Overbrenging tussen molen en generator mechanisch.

Boven op de toren bevindt zich een draaischijf met een diameter van 13 m met ter weerszijde een windmolen, die via tandrad-overbrengingen een in 't midden geplaatste gelijkstroomgenerator met variabel toerental en variabele spanning aandrijft. De opgewekte gelijkstroomenergie wordt via een éénanker-omzetter en een transformator met regelbare overzettingverhouding als draaistroomenergie aan het net van de openbare electriciteitsvoorziening afgegeven.

De automatische regeling is zodanig, dat tussen minimale en nominale windsnelheid een toenemend vermogen bij toenemend toerental wordt opgewekt, terwijl bij nog hogere windsnelheid het afgegeven vermogen constant blijft. De correspondent vermeldt niet of in het laatste geval de wieken versteld worden, maar vermoedelijk zal dit wel zo zijn omdat bedoelde werkwijze anders niet goed mogelijk is.

Het effect van de regeling is dus in wezen hetzelfde als bij het systeem „Andreau" [1]), maar terwijl bij laatstgenoemd systeem de elastische „lucht"-overbrenging hiertoe de mogelijkheid biedt, moesten uiteraard bij de starre mechanische overbrenging van het Amerikaanse systeem andere middelen worden toegepast.

In het gebied tussen minimale en nominale windsnelheid worden door middel van een automatische regelaar de opgewekte spanningen aan de gelijkstroomgenerator (variabel toerental) en aan de gelijkstroomzijde van de éénanker-omzetter met elkaar vergeleken. Door beïnvloeding van het generatorveld enerzijds en de regelschakelaar van bovengenoemde regelbare transformator anderzijds, wordt bereikt, dat het aan de gelijkstroomgenerator beschikbare vermogen via de éénanker-omzetter aan het net wordt afgegeven. Het is dus een zuivere electrische regeling; of hierbij ook de wieken versteld worden, is niet vermeld, vermoedelijk niet, gezien het met de windsnelheid evenredig variërend toerental. Verwacht wordt, dat de nullastverliezen voldoende klein zijn om het afgeven van energie ook bij windsnelheden beneden de minimale voort te zetten. Alsdan grijpt een centrifugaal regulateur in, die het toerental van de molen en daarmede de spanning van de gelijkstroomgenerator constant houdt.

Hoewel in de éénanker-omzetter verliezen optreden, is het duidelijk, dat het totale rendement gerekend van windkracht tot aan de klemmen van de regelbare transformator beter moet zijn dan het overeenkomstige rendement van de „Andreau" windmolen. Aangezien anderzijds windkrachtinstallaties geen „brandstof" verbruiken, zal het van de kapitaalkosten per kW afhangen of dit betere rendement ook in de productiekosten per kWh tot uiting komt. De aanschaffingskosten zijn geraamd op 10 millioen gulden derhalve *f* 1320,— per kW, vergelijkbaar met misschien *f* 850,— per kW voor Europese prijsverhoudingen. Dit laatste cijfer komt bij een bedrijfsduur van 3600 uur per jaar, overeenkomstig een redelijke windfrequentie, overeen met productiekosten van 2,4 ct per kWh, een vrij gunstig getal in vergelijking met de huidige productiekosten in thermische centrales.

Wanneer dit wetsontwerp wordt aangenomen, zodat het ontwerp ten uitvoer kan komen, zullen ingenieurs over de gehele wereld de verdere ontwikkeling van dit ongetwijfeld gedurfd project met belangstelling gadeslaan. Het gewicht, dat de 142 m hoge torenconstructie aan de top moet dragen en de winddruk zullen zeer aanzienlijk zijn.

Gi.

[1]) Zie *De Ingenieur* 19-1-51 W. 17 en 14-12-51 W. 153.

Uit het buitenland

Het aantal natuurwetenschappelijk gevormden in Engeland was volgens een in 1946 uitgebracht rapport eind 1945 45—60 duizend. Vóór de oorlog leverden de Britse universiteiten er ca 2500 p. j. af. Naar schatting zou in 1955 dit getal 3500 bedragen en het totaal aantal natuurwetenschappelijk en hoger technisch geschoolden 64.000.

Volgens een gehouden enquête verwacht men er in dat jaar 90.000 nodig te hebben.

De talrijke verleende beurzen schijnen het aantal in een natuurwetenschappelijk vak afgestudeerden niet voldoende op te voeren. Het gevoelen wordt zelfs uitgesproken, dat het hoger onderwijs er mede door wordt overbelast.

Toch neemt het rapport aan, dat 5 % der bevolking even

intelligent is als de beste helft der studerenden, die slechts 1 % der bevolking uitmaken. In dat geval zou er een voldoende reservoir zijn, waaruit de opleiding zou kunnen putten.

De „test" gaan echter voornamelijk uit van snelheid van reflex; wanneer deze op jeugdige leeftijd wordt geconstateerd, waarborgt zij nog niet voldoende voortgezette concentratie op 30-jarige leeftijd.

Klachten bij het M.O. wijzen erop, dat het aantal begaafden beperkt is. De intelligentie van volwassenen is nog weinig onderzocht. Wijlen MICHAEL ROBERTS, in „The Estate of Man", neemt aan, dat 2,5 % der bevolking „A-plus" en 7,5 % „A" is. In zijn tabel zijn de overeenkomstige cijfers voor universitair gevormde leerkrachten 33 en 50 %, die voor ingenieurs met een graad 23 % en 50 %, die voor burgerlijke ambtenaren 15 % en 35 % en die voor steno-typisten 9 % en 25 %. Deze schattingen moeten uiteraard met het nodige voorbehoud aangenomen worden maar kunnen wel een vingerwijzing zijn.

De groep A wordt door beurzen vergroot en dit is ook nodig. Het behoren tot de groep A-plus is moeilijk met zekerheid op jeugdige leeftijd vast te stellen. De hiertoe behorenden, van wie de werkelijke vooruitgang afhankelijk is, komen gewoonlijk nog wel door eigen kwaliteiten naar voren. Zij zijn echter te klein in aantal en moeten vaak nog het werk van de A-groep doen. Bovendien worden velen hunner door de huidige omstandigheden geremd, b.v. o.a. door gebrek aan huispersoneel. Het is bv. een misstand als een 1e kl. natuurkundige bezigheden moet verrichten, die een werkster evengoed kan doen. Deze groep komt vooral voort uit de Engelse „middel"- en „professional"-klasse, die het de laatste jaren relatief moeilijk te verduren heeft gehad.

Het in belangrijke mate roestvrij zijn van 10—30 % tungsten-staal legeringen wordt nog niet algemeen beseft, maar is geschikt om deze legeringen gemakkelijk te onderscheiden van koolhoudend staal. Dit is belangrijk voor het sorteren van oud metaal, omdat de waarde van eerstgenoemde legeringen, wanneer zij rijk zijn aan tungsten, tot 180 maal zo hoog is als die van laatstgenoemde. Het roesten ten dienste van dit sorteren kan versneld worden tot een voldoende onderscheiden opleverend proces van 15 minuten door oppervlakken te reinigen en te bevochtigen met een sterke oplossing van ammonium chloride.

Hier is een mogelijkheid op tungsten-import te besparen.

Een roestwerend pakpapier voor metalen delen is door de Shell ontwikkeld, waarvan de erin opgenomen, langzaam verdampende, chemicaliën plaatselijk een roestwerende atmospheer veroorzaken.

Een betatron is bij Brown Boveri geïnstalleerd, dat electrons versnelt tot 31 MeV in het vacuum van een ringvormige glasbuis tussen de polen van een zeer krachtige electromagneet, te vergelijken met die welke door deze firma voor transformatoren wordt gemaakt. De electronen treffen een metalen voorwerp in de glasring, waardoor ultra-harde X-stralen in twee tegengesteld gerichte bundels worden geproduceerd. Wanneer deze voor diepte-therapie worden gebruikt, kunnen twee patiënten tegelijk behandeld worden. Ook kunnen er biologische specimina mee bestraald worden, onderzoekingen aangaande de productie van isotopen verricht en fotografische waarnemingen gedaan worden van kern-verschijnselen enz. De installatie is te Zürich opgesteld, opdat ook daar metallurgische contrôle van dikke metalen onderdelen mogelijk is: tot een dikte van 50 cm, terwijl van kleine werktuigen de inwendige bijzonderheden zich met grote scherpte in de opnamen aftekenen.

Engineering, 28 Maart 1952.

PERSONALIA

Private promotie ir W. A. le Rüte

Ir W. A. LE RÜTE zal Woensdag 28 Mei 1952 van 16.00-17.00 uur in de Vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, tegenover een commissie uit de Senaat der T.H. een proefschrift, getiteld: *Bijdrage tot de electrostatische electronenoptiek* en Stellingen verdedigen.

Promotor is prof. dr H. B. DORGELO.

Dr ir CH. TH. GROOTHOFF is bij K.B. bevorderd tot Grootofficier in de Orde van Oranje-Nassau.

Ir A. E. DINGER is bij K.B. benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Dr ir F. W. VAN BERCKEL, is bij K.B. benoemd tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau.

Ir J. A. I. M. VAN NIEROP is te werk gesteld bij de Oil Refinery Shell Australia te Corio (Geelong-Victoria).

Ir H. M. J. Baron VAN HEEMSTRA is met ingang van 1 December 1951 aangesteld als Ingenieur van het Seinwezen der Nederlandsche Spoorwegen van de Inspecties Nijmegen en Maastricht, te Nijmegen.

Ir A. C. DE GROOT is met ingang van 1 Mei 1952 benoemd tot Ingenieur bij de chemische bedrijven der Staatsmijnen in Limburg.

Ir G. PLANTEMA is met ingang van 1 April 1952 bevorderd tot Hoofdingenieur bij de Dienst van Gemeentewerken te Rotterdam.

Ir C. J. VELZEBOER, zal, ingaande 1 Juni 1952, tewerkgesteld worden als „Acting Chief Geophysicist" bij de Serawak Oilfields Ltd. te Seria, Brunei.

Ir C. A. L. HORSTMANN is met ingang van 1 Januari 1952 benoemd tot Algemeen Directeur van de N.V. Nieuwe Nederlandsche Maatschappij tot Vervaardigen van Spiegelglas, Glazen Voorwerpen en Chemische Producten te Sas van Gent.

Ir J. P. HAFKAMP is werkzaam als ingenieur bij de Ned. Dok- en Scheepsbouw Mij te Amsterdam.

Ir F. S. TRAAST is aangesteld als ingenieur bij de Kon. Machinefabriek Gebrs. Stork & Co. N.V., Afdeling Ketels te Hengelo (O.).

Ir H. VAN PUTTEN is thans in dienst gesteld als ingenieur A. bij Gemeentewerken (afdeling Utiliteitsbouw) te 's-Gravenhage.

Ir L. J. VAN AMEYDEN is tewerkgesteld als assistent Lijndienst van de K.L.M. N.V. te Schiphol.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor electrotechnisch ingenieur

J. ABARBANEL, E. ATSMA, A. W. BAREL, J. R. BOERMAN, E. W. BOLIER, J. V. BOLIER, S. BOSMA, H. G. BRUIJNING, L. F. DEBT, J. ENDTZ (met lof), A. J. FOPPES, KHOE KONG TAT, S. KORTLEVEN, J. LAMMERS, W. T. LANGENDAM, J. LISSER, J. MULDER, W. A. NIJENHUIS, H. PAARDEKOOPER, J. P. DE RAAFF, J. SCHUIJTEMAKER, J. C. SELMAN, P. J. VERINGA, G. H. F. DE VRIES, A. DE WAARD.

scheikundig ingenieur

G. BERGSHOEFF, H. G. J. DE BOER, J. J. M. BOGAERS, J. W. BUDE, W. EEGERDINGK, D. FLEMMING, J. F. HARRIJVAN, P. A. VAN HEMERT, Mej. C. M. A. VAN DER HOEK, M. A. HOOLBOOM, W. KEEHNEN, G. G. KRUIJER, P. G. DE LANGE, B. OKKERSE, W. F. J. VAN PUTTEN, J. T. QUANT (met lof), Mej. A. M. ROODZAND, J. W. A. VOERMAN, J. J. WALRAVEN, J. G. WESTRA.

vliegtuigbouwkundig ingenieur

YAP KIE JAN en J. IJFF.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Ir G. A. Tuyl Schuitemaker benoemd tot Lid van de Raad van Bestuur en tot Vice-President

Na de benoeming van dr ir J. A. RINGERS tot President heeft het Koninklijk Instituut van Ingenieurs slechts één Vice-President.

Tot nu toe was het gebruikelijk, dat er twee Vice-Presidenten waren, van wie de ene volgens Art. 18, al. 1, sub 3° de laatst afgetreden, zich beschikbaar stellende oud-President was (uit overwegingen van continuiteit) en de ander door de Raad gekozen werd uit de Leden van de Raad.

Daar op het ogenblik geen aftredende President tot Vice-President benoemd kan worden, zal een tweede Vice-President uit de Leden van de Raad gekozen moeten worden, waartoe Art. 18, al. 3 de mogelijkheid biedt.

Volgens de Statuten is de Raad voltallig en geen der Raadsleden kan zich, wegens drukke werkzaamheden, beschikbaar stellen voor het Vice-Presidentschap.

Het is zeer wenselijk, dat een tweede Vice-President over voldoende vrije tijd beschikt om verschillende representaties op zich te kunnen nemen. De Raad heeft volgens Art. 18, al. 2 gebruik gemaakt van bevoegdheid om voor de behartiging van bijzondere belangen zichzelf tijdelijk aan te vullen met een of twee leden, die ten hoogste 6 maanden zitting zullen hebben, welke periode voor éénmaal met ten hoogste 6 maanden verlengd kan worden.

De Raad van Bestuur heeft ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER bereid gevonden zitting te nemen in de Raad, en hij is tevens als zodanig benoemd tot Vice-President.

Aan het einde van het Instituutsjaar zal ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER in de alsdan vrijkomende vacature voorgedragen worden om normaal Lid van de Raad van Bestuur te worden.

De Algemeen Secretaris.

Candidaat-leden

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:

Als Gewoon Lid:

Dipl. Ing. E. M. A. G. H. VON BREUNIG te 's-Gravenhage; Ingenieur bij Ard. Volkers Maatschappij tot het uitvoeren van Openbare Werken, Sliedrecht.

Ir R. ELFERINK, te Luipaardsvlei; Ingenieur bij „Betonstaal Beperk" (Edms.) Beton- en Bou-Ingenieurs, Luipaardsvlei (Z.-Afrika)

Drs J. J. B. VAN EIJK VAN VOORTHUIJSEN, te Haarlem; Physisch-Chemicus aan het Kon./Shell Laboratorium, Amsterdam.

Ir H. J. M. VAN GORCOM, te Rotterdam; Ingenieur bij het Rubberinstituut T.N.O., Delft.

Ir J. P. HAFKAMP, te Amsterdam; Assistent-Bedrijfsleider van de machinefabriek van de Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij, Amsterdam.

Ir J. H. KUIPER, te Appingedam; Bedrijfsingenieur bij de N.V. Appingedammer Bronsmotorenfabriek, Appingedam.

D. VAN LEEUWEN, te Leidschendam; Hoofd van het Bureau Vliegdienst Materieel van het Ministerie van Marine en m.i.v. 1 Juni 1952 Onder-Directeur van de N.V. Aviolanda, Papendrecht.

Ir J. LISSER, te Nijmegen; Ingenieur bij Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V., Nijmegen.

Ir P. J. VAN OUWERKERK (voorm. lid), te Hilversum; Ingenieur bij de Vereniging „Warmte Kracht Bureau", Hilversum.

Ir C. VAN DER POEL, te Hilversum; Ingenieur aan het Kon./Shell Laboratorium, te Amsterdam.

Ir N. H. C. E. ZEEVENHOOVEN, te 's-Gravenhage; Adelborst (T) I bij de Koninklijke Marine Reserve.

Als Junior Lid:

J. M. GEENSE, J. TH. HEES, E. C. LELY, F. H. LINSCHEER, F. H. VAN MUNSTER, C. L. G. CHR. VAN REIJEN en J. DE VRIES, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Spoorwegingenieurs voor Nieuw-Zeeland gezocht

Academisch opgeleide civiel-ingenieurs kunnen geplaatst worden in vacatures bij de spoorwegen in *Nieuw-Zeeland.* Aanvangssalaris N.Z. £ 575.— per jaar, geleidelijk opklimmend tot N.Z. £ 1000.— na 11 jaar.

Ingenieurs, die reeds spoorweg-ervaring bezitten, worden op een hoger salaris dan het aanvangssalaris aangesteld.

De kosten van de overtocht van de ingenieur en zijn gezin worden voor het grootste gedeelte door de overheid van Nieuw-Zeeland betaald.

Sollicitatieformulieren moeten aangevraagd worden bij de:

High Commissioner for New-Zealand
415 Strand
London, W.C. 2

Bij dat aanvragen moet vermeld worden, dat de aanvrager „qualified Civil Engineer" van de „Technological University of Delft" is.

De *definitieve sollicitatie* op de vereiste formulieren moet de Hoge Commissaris vóór 14 Juni 1952 bereikt hebben.

Inlichtingen kunnen ingewonnen worden bij de Adjunct-Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage.

De Adjunct-Secretaris,
ir F. M. C. BERKHOUT.

Bureau voor Internationale Technische Hulp Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland.

De *Technical Assistance Administration* van de Verenigde Naties zoekt de beschikbaarstelling van

I. een *seismoloog* en een *geophysicus* ten behoeve van de regering van *Israël* voor het verrichten van onderzoekingen, verband houdende met de olie-exploratie.

Tijdsduur van beide functies: zes maanden, zo spoedig mogelijk ingaand.

Voor beide functies is een veeljarige ervaring in een gelijksoortige functie vereist.

Salaris: tegenwaarde van $ 600 à $ 700, vrijgesteld van belasting in Israël.

Petroleumdeskundigen, die voor één van deze beide functies belangstelling hebben, worden uitgenodigd, hun persoonlijke gegevens en een staat van dienst in 2-voud in te dienen bij het Bureau voor Internationale Technische Hulp door tussenkomst van de Secretaris van de Technische Commissie van Advies, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage.

II. een *sterkstroomingenieur* voor de regering van *Iran* ten behoeve van de overbrenging en de distributie van electriciteit.

Tijdsduur: een jaar, zo spoedig mogelijk ingaand.

Voor deze functie wordt een academisch opgeleid electrotechnisch ingenieur gezocht met 10—15 jaar ervaring van de overbrenging en distributie van electriciteit.

Salaris: tegenwaarde van $ 600 à $ 700, vrijgesteld van belasting in Iran.

Opgave van belangstellenden als onder I vermeld; bij de Secretaris van de Technische Commissie van Advies kunnen nadere inlichtingen ingewonnen worden.

De Secretaris van de
Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. BERKHOUT.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Rekening en verantwoording van de geldmiddelen over 1951

Inkomsten:

Saldo op 1 Januari 1951	*f*	809,01
Uitkering van het K.I.v.I. voor ledenbijdragen	„	1.196,00
Entreegelden	„	41,—
Rente spaarbank; en diversen	„	21,76
	f	2.067,77

Uitgaven:

Afdelingsvergaderingen	*f*	629,66
Papier, porti, enz.	„	78,90
Toelage administratieve kracht	„	150,—
Toelage afdelingsredacteur.	„	200,—
Bijdrage Ned. Congres voor Openbare Gez.regeling	„	60,—
Bijdrage vergadertafel K.I.v.I.	„	75,—
Saldo op 31 December 1951.	„	874,21
	f	2.067,77

De Secretaris-Penningmeester,
dr F. Hartogensis.

Gezien en goedgekeurd op 3 Mei 1952.

De Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1951.
w.g. B. A. van Nes, D. van Zuilen, J. Th. Rietveld.

Verslag van de Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1951

De ondergetekenden: ir van Nes, ir van Zuilen en ir Rietveld, daartoe aangewezen door de op 28 Februari 1952 te Utrecht gehouden 55e ledenvergadering van de Afdeling voor Gezondheidstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, ingevolge artikel 19 van het reglement dier Afdeling, verklaren:

I. de rekening en verantwoording van de geldmiddelen over het jaar 1951 van de penningmeester dier Afdeling te hebben gecontroleerd;

II. te hebben bevonden dat het kasboek behoorlijk is bijgehouden en in overeenstemming met de aanwezige betalingsbescheiden;

III. te hebben geconstateerd dat per 31 December 1951 de volgende geldmiddelen aanwezig waren:

op de Rijkspostspaarbank	*f*	220,25
op girorekening en in kas	„	828,91
tezamen	*f*	1.049,16

zijnde de saldi van de Afdeling voor Gezondheidstechniek, groot *f* 874,21, en de Cursus in Gezondheidstechniek, groot *f* 174,95.

's-Gravenhage, 3 Mei 1952.
w.g. B. A. van Nes, D. van Zuilen, J. Th. Rietveld.

Afdeling voor Electrotechniek
Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Kort verslag van de gemeenschappelijke (voor de Afd. v. Electrotechniek 192ste) vergadering op 26 Maart 1952 te Eindhoven (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Na een kort welkomstwoord van de Voorzitter van de Afdeling voor Electrotechniek, werden door beide Afdelingsbesturen enkele mededelingen gedaan.

Daarna werd allereerst het woord verleend aan dr J. H. v. d. Tuuk, die in een helder en boeiend betoog de toehoorders een overzicht gaf van de *Technologie van Speciale Electronenbuizen.*

Hierna volgde een lezing van de Heer A. v. Sluiters, die in zijn voordracht *Toepassing van Electronenbuizen* een aantrekkelijk beeld gaf van de ontelbare interessante gebruiksmogelijkheden hiervan.

De gastvrije ontvangst door de N.V. Philips werd bekroond door een Brabantse koffiemaaltijd, waaraan ir F. J. Philips de deelnemers met een persoonlijk woord welkom heette.

's-Middags werden allereerst in groepen enkele fabricageafdelingen van electronenbuizen bezocht, waarna het gezelschap zich weer verenigde in de ELA-studio alwaar enkele interessante (stereoscopische) films werden vertoond.

De gehouden voordrachten zijn aan de Redactie van *De Ingenieur* aangeboden.

De Secretaris der Afd. voor Electrotechn.,
ir W. Jansen.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Notulen van de 177e Ledenvergadering op Woensdag 23 April 1952 te Amsterdam

Te 10.30 opent de voorzitter mr B. H. A. van Kreel de vergadering. Er zijn 70 leden en 4 introducé's aanwezig.

De heer ir J. L. A. Cuperus, Chef van Dienst Weg en Werken N.S., verkrijgt het woord en geeft zijn indrukken weer over een studiereis naar U.S.A. einde 1950. Hij bespreekt daarbij het verschenen boekwerk „Railroads in the U.S.A.", zijnde het algemeen rapport van de studiereis, waaraan 80 experts uit Europa deelnamen. Vervolgens gaat hij over tot behandeling van de reis van de groep Weg en Werken langs Chicago, Harrisburg en Washington en geeft aan de hand van een aantal foto's een beschouwing over het bezichtigde. In het bijzonder wordt het onderhoud van de weg besproken, waarbij veel machines te pas komen. Hij eindigt met zijn indruk weer te geven betreffende de mentaliteit van de werknemers tegenover hun taak en de betekenis van hun „job".

In de discussie wordt vooral veel aandacht gewijd aan de ligging en het onderhoud van de sporen, zowel in de U.S.A. als bij N.S.

Alvorens aan de gemeenschappelijke koffietafel aan te zitten dankt de voorzitter de heer Cuperus uit aller naam hartelijk voor zijn geslaagde causerie.

Te 14.00 heropent de voorzitter de vergadering en geeft de heer J. P. Kruseman K.N.S.M., het woord voor zijn voordracht „Groot of Klein vrachtschip". Er zijn 60 leden en 7 introducé's aanwezig. In hoofdzaak bespreekt de heer Kruseman het type vrachtschepen van 9000 en 3000 ton lading. Alle mogelijke factoren worden daarbij tegenover elkaar gesteld, als snelheid, lading, los- en laadtijd, personeelbezetting en systeem van het vaarplan, alles toegelicht met zeer overzichtelijke beeldstatistieken. Tenslotte blijkt wel dat het aantal factoren, die de keuze tussen groot of klein vrachtschip bepalen, niet overwegend leiden tot uitsluitend eenzelfde type, hetzij groot, hetzij klein. Een pertinente uitspraak is in deze materie niet mogelijk.

Op deze interessante beschouwingen volgen een aantal lantaarnplaatjes van de schepen en van het bedrijf van de K.N.S.M.

Na een korte pauze worden door verschillende deelnemers vragen gesteld, die door de spreker nauwkeurig worden beantwoord.

De voorzitter sluit te ongeveer 16.00 uur met een oprecht woord van erkentelijkheid tegenover de heer Kruseman.

(Het ligt in de bedoeling een uitvoerig verslag van de voordrachten in *De Ingenieur* op te nemen).

De Secretaris,
ir W. J. Berdenis van Berlekom.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Mijnbouw

Vergadering op 30 Mei 1952 te 20.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, Den Haag

Spreker: Ir M. W. Okker m.i.

Onderwerp:

Hydrometallurgie van zink te Broken Hill, (Noord Rhodesia).

In verband met de voordracht zal een film vertoond worden.

Leden van het Koninklijk Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap zijn welkom.

De Secretaris,
ir W. C. BENSCHOP KOOLHOVEN.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

169ste ledenvergadering op Dinsdag 17 Juni 1952 in „'t Silveren Seepaerd" te Eindhoven met excursie; aanvang 10.30 uur

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Goedkeuring van de notulen van de te Arnhem op 4 April 1952 gehouden 167ste ledenvergadering (opgenomen in *De Ingenieur* no. 19, 1952).
3. Mededelingen van het Bestuur.
4. Welkomstwoord door ir A. W. A. VAN VELZEN, directeur van Gemeentewerken van Eindhoven.
5. Voordracht door ir W. H. VROOM, hoofdingenieur van Gemeentewerken, over *de Planologie van Eindhoven*.
6. Voordracht door ir C. J. J. METZ, hoofd van de waterbouwkundige afdeling van Gemeentewerken, over *Het spoorwegplan van Eindhoven*.
7. Rondvraag.
8. Sluiting van de vergadering.

Excursie:

Na afloop van de vergadering ontvangst door het Gemeentebestuur, daarna lunch, vervolgens bezoek aan de spoorwegwerken. Einde ± 17.30 uur.

Nadere bijzonderheden worden op de convocatie aan de leden bekend gemaakt.

Aangifte uiterlijk 8 Juni verzenden.

De Secretaris,
ir J. C. LE NOBEL.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

20e Ledenvergadering te houden op 5 Juni 1952 in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, te 14.00 uur

Agenda:

1. Opening.
2. Voordracht door ir M. F. GUNNING over:
   Het ontwerp van een nieuw type onderzeeboot.
3. Discussie.
4. Rondvraag en sluiting.

De voordracht zal het volgende omvatten:

1. Een overzicht van de problemen, die zich bij het ontwerpen van conventionele onderzeeboten hebben voorgedaan.

2. Een bespreking van de nieuwe eisen, die ingevolge de oorlogservaring aan onderzeeboten gesteld worden.

3. Een overzicht van de wijze waarop deze problemen worden opgelost bij de thans in aanbouw zijnde Nederlandse onderzeeboten met toepassing van een geheel nieuwe bouwwijze.

N.B. In verband met de door het Ministerie van Marine gestelde voorwaarden, kan alleen aan leden van de Afdeling voor Krijgskundige Techniek toegang tot deze vergadering worden verleend.

Stalpertstraat 71
Den Haag

De Secretaris,
H. DE FREMERY.

VERBETERING

Programma van vergaderingen
Afdeling voor Electrotechniek
Sectie voor Telecommunicatietechniek

Symposium over Ruis op 21 Mei 1952

In *De Ingenieur* no. 20, blz. A. 232, 2e kolom, 2e regel *staat*: „Ruis in bij zeer hoge frequenties", *lees*: Ruis in buizen bij zeer hoge frequenties".

AGENDA VAN VERGADERINGEN

24 Mei 1952. Ned. Natuurk. Ver. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 14.15 uur. Sprekers J. BLOK (Amsterdam) en H. KRAMERS (Delft). 10.30—12.30 Demonstraties in Lab. Physische Technol. Pr. Bernhardl. 6. (Zie blz. A. 213).

▶ 27 en 28 Mei 1952. De Ver. Het Binnenscheepvaart-Congres, te Amsterdam. Prae-adviezen van: Dr W. F. VAN GUNSTEREN, drs J. G. TH. LINSSEN, ir A. BURGER, mr E. FOPPES, mr A. GREEBE, F. BALHUIZEN mr D. SCHUT Jr, mr J. VERHOEVE, dr L. D. TERLAAK POOT en Rector A. F. J. OLTSHOORN, pr. (Zie blz. A 224).

* 28 Mei 1952. Afd. voor Electrotechniek, Sectie voor Telecommunicatie, in samenwerking met het Genootschap v. Ings. der P.T.T., te Delft, geb. v. Techn. Physica. Aanvang 10.30 uur. G. T. BAKER, M. Sc., A.M.I.E.E.: *An Approach to Circuit Design and the Application of Electronics to Switching*. (Zie blz. A. 218).

▶ 28 Mei 1952. Bond voor Materialenkennis te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Dr ir P. H. HERMANS, dr H. C. HANAKER, prof. dr A. VAN ROSSEM en dr H. A. K. EDEN. (Zie blz. A 224).

* 29 Mei 1952. Kon. Inst. v. Ingenieurs te Rotterdam. Aanvang 14.00 uur. Voordrachten over *de Nieuwe Waterweg*, door ir J. W. DE VRIES en dr ir J. VAN VEEN, naar aanleiding van de *Calandherdenking*. (Zie blz. A. 218).

▶* 30 Mei 1952. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage in het Geb. v.h. K. I. v. I. Aanvang 20.00 uur. Ir M. W. OKKER: *Hydrometallurgie van zink te Broken Hill* (N. Rhodena). (Zie blz. A. 239).

* 2—9 Juni 1952. Afd. voor Petroleumtechniek, Excursie naar Zuid-Frankrijk (Zie blz. A. 166).

* 6 en 7 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Amsterdam. Aanvang 8.30 uur. Kanalen-dagen i.v.m. de opening v. h. Amsterdam—Rijnkanaal (Zie blz. A. 231).

* 9—14 Juni 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Zwitserland, uitgangspunt Zürich. (Voorlopige mededeling).

▶* 12 en 13 Juni 1952. Afd. voor Chem. Techn. in samenwerking m. d. Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der N.C.V. en de „Chemical Engineering Group" der Society of Chemical Industry te Londen. *Internationaal Symposium over de toepassingen van fluidisatie*. (Zie blz. A. 188).

* 16 en 17 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Zuid Limburg. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

* 17 Juni 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Eindhoven. Sprekers: ir W. H. VROOM en ir C. J. J. METZ: *Planologische problemen van Eindhoven*. (Voorlopige mededeling).

▶* 17 Juni 1952. Afd. voor Technische Economie te Maastricht des voormiddags. Dr H. C. W. ROEMEN: *De technisch-economische ontwikkeling van Limburg in de laatste 70 jaren en het welvaartsprobleem in de naaste toekomst*. (Voorlopige mededeling).

* 20 Juni 1952. Afd. voor Electrotechniek te Slikkerveer. Bezoek aan de N.V. Electrotechnische Industrie v.h. Willem Smit & Co. (Voorlopige mededeling).

▶* 25 Juni 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te Amsterdam (Slotermeer, Havens West). Aanvang 10.30 uur. Excursie naar de uitbreidingswerken. (Voorlopige mededeling).

* 27 Juni 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Pernis. Bezichtiging van de nieuwe installaties en werken van de B.P.M. (Voorlopige mededeling).

28 Juni 1952. Vereniging van Delftse Ingenieurs te 's-Gravenhage (Dierentuin), Algemene Ledenvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶ 4 en 5 Juli 1952. Ned. Congr. voor Openbare Gezondheidsregeling te Breda (Concordia). Aanvang 10.30 uur. 52ste Gezondheidscongres: *Hygiënische aspecten van de Industrialisatie*. Sprekers: prof. W. F. J. M. KRUL, ir H. M. BUSKENS, Mevr. G. H. VOLKERS, arts, W. B. GERRITSEN, arts, dr G. J. FORTUIN, F. A. J. VAN OERS en prof. R. HORNSTRA. Excursie. (Zie blz. A. 236).

1 Juli 1952. Betonvereniging te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Dr K. HAJNAL KÓNYI: *Recent applications in Great Britain*.

1—3 Juli 1952. Rubber-Stichting te Delft, Oostsingel 178. Colloquium: *Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubber-onderzoek*, met excursie op 4 Juli 1952 naar N.V. het Tankbedrijf „Amsterdam".

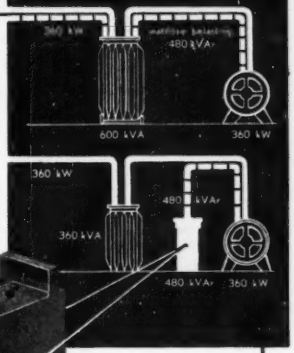
18 en 19 Sept. 1952. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland. Najaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

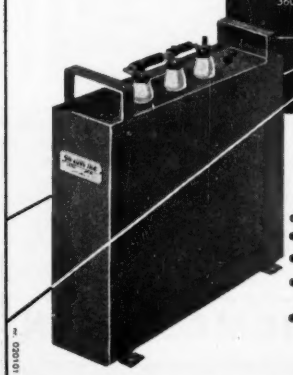
▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 21: Het rapport over het vraagstuk van de toekomstige energievoorziening in Nederland, door ir M. J. VAN WESTRIENEN. — Berichten van allerlei aard: Vorderingen op het gebied van Industrieel Rubberonderzoek, colloquium 1—3 Juli 1952 te Delft, met excursie op 4 Juli 1952. 52ste Gezondheidscongres, 4 en 5 Juli 1952 te Breda. Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland. Windkrachtinstallatie in de V.S. Uit het buitenland. — Personalia. — K.I.v.I.: Ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER benoemd tot lid van de Raad van Bestuur en tot Vice-President. Candidaat-leden. Spoorwegingenieurs voor Nieuw-Zeeland gezocht. Bureau voor Internationale Technische Hulp. Techn. Comm. v. Advies. Afd. voor Gezondheidstechniek, Rek. en Verantw. 1951, Verslag der Comm. voor het nazien v. d. rek. en verantw. 1951. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Notulen 26 Maart 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechn., Notulen 23 April 1952. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

HAEFELY condensatoren

voor cos. φ verbetering, verminderen de wattloze belasting van Uw net, transformatoren en generatoren



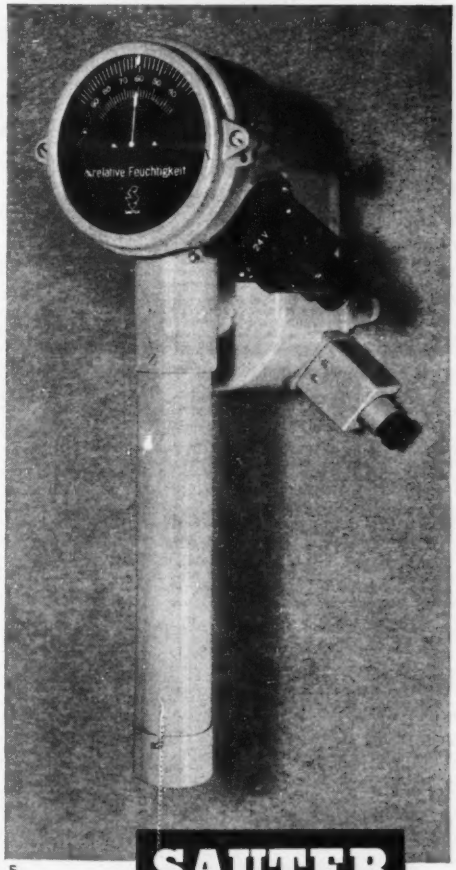


daardoor:

- goedkopere installaties
- minder verliezen
- hogere wattbelasting toelaatbaar
- lager electriciteitstarief mogelijk

N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE DJAKARTA SURABAJA BANDUNG



Beuduin

SAUTER

regelt voor U

temperatuur
druk
vochtigheid
hoeveelheid
niveau
pH
vermogen

Afgebeeld is een vochtigheidsregelaar type HBrd met valbeugelsysteem en potentiometer.
Schaal voor instelling van de gewenste relatieve vochtigheid en een tweede schaal voor aanwijsing werkelijke waarde.
Gedwongen luchtcirculatie over het meetsysteem.

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.

AMSTERDAM
ROTTERDAM
WORMERVEER
GRONINGEN

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal biz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4501 van 2 *Mei* 1952		
The British industries fair at Birmingham-I	12	22
The institution of naval architects (vervolg)	3	—
The kelvin lecture of the institution of electrical engineers	1	—
Kent oil refinery of the Anglo-Iranian oil company	1	2
The British contribution to television	1	—
K. R. GILBERT: LEONARDO DA VINCI, The Engineer	2	3
3,600—H.P., 3,000—V electric locomotives for the spanish national railways	1	1
G. D. M. BLOCK: Fox talbot and photo-mechanical illustration	2	—
Fuel distributor for chaingrate stokers	1	2
R. T. KNAPP: Cavitation mechanics and its relation to the design of hydraulic equipment (vervolg)	6	17
Radio telescope for Manchester University	1	—
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5023 van 2 *Mei* 1952		
R. T. KNAPP: Cavitation mechanics in the design of hydraulic equipment	5	3
CH. GOODEVE: Iron atoms in the service of the electrical engineer	2	—
3600 H.P. Electric locomotive for spanish national railways	1	—
Coryton oil refinery	2	4
The British contribution to television	2	—
The „V.R. 180" tractor	1	—
V. S. SWAMINATHAN: The Trans-Arabian pipe-line „Tapline"	3	—
H. HARLEY: Chemical engineering at the cross-roads	2	—
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 253 — nr 4 van *April* 1952		
TH. COULSON: Radio's memorable anniversary	6	—
L. A. ZADEH: A general theory of linear signal transmission systems	20	—
J. VAN BLADEL: Field expandability in normal modes for a multilayered rectangular or circular wave-guide	9	3
L. SILBERSTEIN: Generalities concerning „simple" and mixed photographi cemulsions as manifested by their characteristic curve. Uniqueness of analysis. „Interaction" of the components of a mixture	6	3
N. C. GERSON: The colloquium on auroral physics	8	—
PUBLICATIONS DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS DE LA FACULTÉ POLYTECHNIQUE DE MONS van 1952 — **LE FASCICULE**		
A. GODIN: La technique du captage du grisou aux charbonnages de ressaix	11	11
C. CORDIER: Captage du grisou au siège St-Albert des charbonnages de ressaix		
G. DUHOUX: Etancheite des sondages et quelques observations sur le captage de grisou au siège no 1 ferrand des charbonnages unis de l'ouest de mons à boussu	5	10
R. DUFRASNE: Un siège très grisouteux avant et après captage du gaz	14	20
A. GOHMANN: Le captage du grisou aux charbonnages de Monceau-Fontaine	16	23
H. LAVALLEE: Le gisement du grisou et son captage industriel	14	14
P. DORZÉE: Le transport et la valorisation du grisou	3	—
P. FERRERO: La valorisation chimique du grisou	5	—
A. LAMBILLIOTTE: Notes sur l'utilisation du grisou	4	5
P. MOISET: Compte-rendu des discussions	4	—
LE GENIE CIVIL, Vol. 129 — nr 9 van 1 *Mei* 1952		
L'aménagement et l'exploitation des héliports	4	3
L. ESCANDE: Les Barrages déversoirs a fente aspiratrice	7	4
Compromis permettant de tenir compte du béton tendu dans les calculs de béton armé	3	3
BULLETIN TECHNIQUE, Vol. 80 —nr 16 van 1952		
J. PATIGNY: Contribution à la théorie des cycles moteurs à vapeur à soutirages	10	4
F. BUCKENS: Inleiding tot de theorie der servosystemen	19	23
P. SARTENAER: Les mouvements eustatiques	10	5
P. DE FAYS: Compression de l'air au moyen de compresseurs rotatifs	17	23
MICROTECNIC, Vol. 6 — nr 1 van 1952		
M. MÉTRAL: High precision, absolute essential in machine tools	8	1
W. JANIZKI: The world congress of the international federation for documentation	3	—
H. BROSCHKE: A hardness tester for small loads	7	10
E. BICKEL: Developments in the construction of swiss machine-tools	4	—
M. MAAG: The matrix micro-maag as an internal gauging standard	4	5
A. BECHLER: The high precision bechler bar automatic machine — isomatic	3	9
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 94 — nr 13 van 1 *Mei* 1952		
W. RODENACKER: Neue Wege beim Konstruieren-Anregungen zur systematischen Auswahl von Bauelementen	4	16
H. HAAS: Konstruktionselemente der modernen Vakuum-Trockentechnik	3	4
K. KRÖLL: Stromtrockner	5	9
C. MITTAG: Fortschritte bei der Pralizerkleinerung in den Vereinigten Staaten von Amerika	4	—
INGENIØREN, Jg. 61 — nr 16 van 19 *April* 1952		
J. JENSEN: Elektrostatisk lakering	3	4
F. LARSEN: Et moderne blande-og defibreringsanlaeg	4	6
INGENIØREN, Jg. 61 — nr 17 van 26 *April* 1952		
E. FREDERIKSEN: Den første danske differental-analysator en matematikmaskine	5	11
P. F. LARSEN: Hårdmetallet og dets udvikling gennem 25 år	2	4
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 82 — nr 18 van 6 *Mei* 1952		
I. JUNG: Ångans renässans till sjöss	7	8
L. NORDSTRÖM: Turbintekniska synpunkter på fartygsanläggningar	5	12

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 59 — nr 4 van *April* 1952		
J. C. SMITH: Lost and performance of centrifugals	3	8
P. FERENCZ: Statistics can put more meaning into your cost estimates	5	—
E. SCHRIER: Silicothermic magnesium comes back	2	1
J. D. LEONARD: Work out a maintenance budget	4	3
CH. A. LEE: New ideas about hoppers	1	—
S. R. STEINBOCK: Stacks for pollution control-III	2	2
A. O' C. JONNOR: Germanium's electronic upsurge	3	1

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

	Aantal biz.	fig.
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 379 van *Mei* 1952		
The ports of Wilmington and Morehead City	4	7
H. F. CORNICK: The lay-out of dock railways	5	7
A. H. LAURIE: Pneumatic breakwaters	3	2
Water intake for coryton oil refinery	2	4
R. L. WIEGEL: Elements of wave theory	6	8
Reconditioning an old jetty	3	7
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 148 — nr 17 van 24 *April* 1952		
J. ROLAND CARR: Missouri whipped at Omaha won't hurt Kansas City	3	6
Booms brings problems	2	8
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, Vol. 1 — nr 3 van *Mei* 1952		
A. ANDERSON FULTON: Civil Engineering aspects of hydro-electric development in Scotland	28	19
P. ADAMSON SCOTT: A 75-inch-diameter water main in tunnel: A new method of tunnelling in London Clay	20	12
E. CREWDSON: The use of compression waves in deep-well and borehole pumping	16	5
LA HOUILLE BLANCHE, Vol. 6 — nr 6 van *Nov./Dec.* 1951		
J. L. CRÉPLET: Mise en valeur des lecs naturels pour la production de force motrice	25	20
R. DURAND e.a.: Étude hydrodynamique du soufflage du bain au convertisseur Thomas	6	6
H. L. UPPAL e.a.: Uppal air Siltometer	10	14
H. L. UPPAL e.a.: Siltomètre à air d'Uppal	3	—
L'OSSATURE MÉTALLIQUE, Vol. 17 — nr 5 van *Mei* 1952		
Le paquebot à turbines „Vera Cruz"	5	11
A. KOHN: L'influence des gaz dans les aciers	3	5
E. I. PEDROSO: La construction métallique dans une grande entreprise chimique au Portugal	6	10
Le Hall en acier soudé pour l'exposition du Jubilé des usines Philips à Eindhoven (Pays-Bas)	4	10
M. FREI: Un nouveau pont de chemin de fer en acier soudé	7	13
Charpente soudée pour chemin de roulement	3	4
E. EVERMANN: Le nouveau pylône-antenne de la radio régionale de l'Allemagne du sud à Mühlacker	4	5
DER BAUINGENIEUR, Jg. 27 — nr 5 van *Mei* 1952		
U. FINSTERWALDER: Dywidag-Spannbeton	18	31
H. CARP: Die dritte Mündung der Emscher in den Rhein	5	11
R. SCHWARZ: Ueber die Kippsicherheit der Zuggurte von Stahlbetonhängewerken während der Vorspannung	5	8
RIEDIG: Eimerkettenbagger zum Herstellen von Kanälen	3	6
W. SWIDA: Ueber den Einfluss der Reibungskräfte bei der Vorspannung im Stahlbetonbau	3	6
W. FRANKE: Kabelkran-Drahseilbahn zum Baustofftransport am Persischen Golf	4	8

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, Vol. 64 — nr 4 van *April* 1952		
J. W. COULTHARD: Welding in ship repairs	4	8
C. D. BREWER: Fuels for use in Marine Auxiliary oil engine	12	8
APPLIED MECHANICS REVIEWS, Vol. 5 — nr 4 van *April* 1952		
R. SAUER: Recent contributions to the theory of supersonic flow	3	—
REVUE DE LA SOUDURE, Vol. 8 — nr 1 van 1952		
W. S. ATKINS: Perfectionnement de formes et de procédés de fabrication mis en oeuvre dans des constructions récemment exécutées en Grande-Bretagne	10	6
M. ROS: Essais pour la détermination de l'influence des tensions résiduelles sur la résistance à la fatique des constructions	17	7
M. RENAUDIE: Les recherches actuelles en vue d'amliorer l'économie de procédé d'oxy-coupage	5	2
REVUE DE L'ALUMINIUM, Vol. 29 — nr 186 van *Maart* 1952		
G. A. BOUDART: L'Importance stratégique de l'aluminium et du magnésium	3	—
A. GUILHAUDIS: La tenue des alliages légers à la corrosion marine	7	16
Le magnésium dans l'industrie textile	4	9
La voiture sur pneumatiques des chemins de fer fédéraux suisses	9	16
SCHIFF UND HAFEN, Jg. 4 — nr 4 van *April* 1952		
H. B. ANDRESEN: Die Bedeutung der Technischen Messe Hannover 1952 für Schiffbau, Schiffahrt und die Zuliefer-Industrien	3	1
F. G. KLINGEBIEL: Neues über Proviantkühlanlagen	3	3
H. SPRENGEL: Die Festpunktmethode für Trägerknotenpunkte	3	5
Trag- und Dämpfungsflächenboote	2	5
H. HOFMANN: Kohlenumschlagsanlagen unter Berücksichtigung der Kohlenschonung	2	2
Post- und Fahrgastschiff „Hakon Jarl"	3	5

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Princessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

INDUSTRIEMAGNETEN

Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders-lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

Het wikkelen van miniatuur transformatoren voor draaggolfversterkers. De gelamelleerde kern is slechts 0.75" x 0.375" en de unit werkt bij een frequentie van 100 kcs.

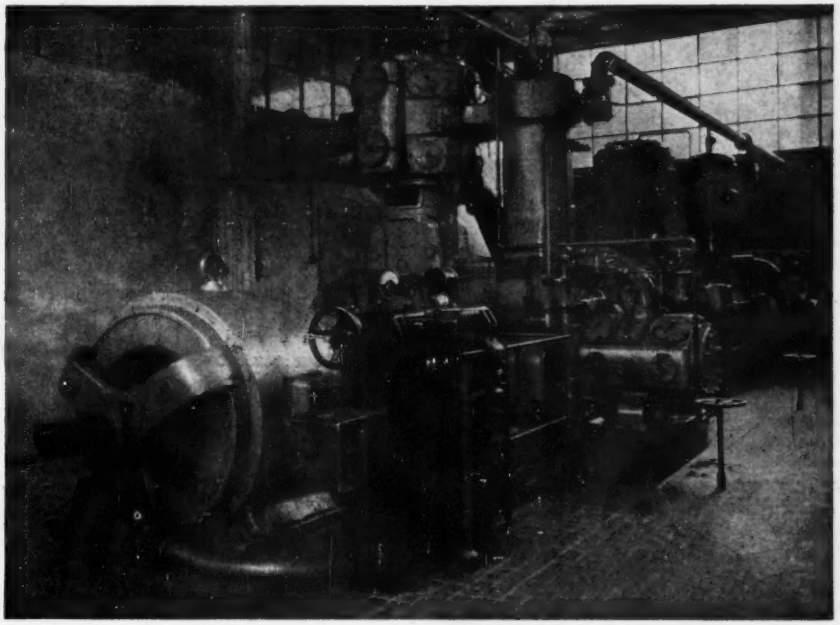
Van beginsel tot practische toepassing

Het beginsel van de electro-magnetische inductie werd in Engeland door Faraday en onafhankelijk daarvan in de V.S. door Joseph Henry ontdekt. Deze ontdekking legde door haar toepassing in de dynamo en de transformator de grondslagen voor de electrotechnische industrie waarvan de telecommunicatie industrie een van de grootste en meest omvattende takken is. Transformatoren worden in practisch alle communicatie circuits gebruikt. De Automatic Telephone & Electric Co. Ltd. die transformatoren in alle uitvoeringen ontwerpt en fabriceert heeft onlangs een miniatuur type met ijzerkern ontwikkeld geschikt tot 500 kcs en verder een transformator voor transmissie beproevingsapparatuur; een typisch voorbeeld is een transformator met een karakteristiek recht ± 0.05 db., in een frequentiegebied tussen 4 en 160 kcs.

AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC CO. LTD.
Grote Marktstraat 63, Den Haag
Telefoon: Den Haag 111900 – Telegramadr.: Strowger, Den Haag.
LONDON EN LIVERPOOL, ENGELAND.

DE MAATSCHAPPIJ VERVAARDIGT o.a.: Automatische stadstelefooncentrales van elke omvang, automatische telefooncentrales voor intern verkeer, automatische telefooncentrales voor intern verkeer met netlijnaansluiting, apparatuur voor draaggolftelefonie door één of meerdere kanalen, lijnkiezertoestellen voor intern verkeer, apparatuur voor afstandsbediening en -meting, apparatuur voor afstandsbediening volgens het „Rythmatic" principe, apparatuur voor automatisch werkende verkeerslichtinstallaties, „Electro-Matic" telefoon- en signaalapparatuur voor gebruik in mijnen

A 1421-A 155



2 st. „Atlas compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

Atlas Diesel

Compressoren | STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

★

ADRES: N.V. Holland-Atlas, tel 29350
Witte Huis, Rotterdam

De pensioenen van tienduizenden werknemers zijn reeds bij Amstleven ondergebracht!

Zoudt ook U voor UW werknemers een pensioenregeling willen treffen?

63272

Maak dan gebruik van de door **AMSTLEVEN** *op dit gebied verkregen ervaring.*

N.V. AMSTERDAMSCHE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING
Nieuwe Spiegelstraat 17 • Amsterdam • Telefoon 63272

CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK DOEL

Besparen U geld!

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

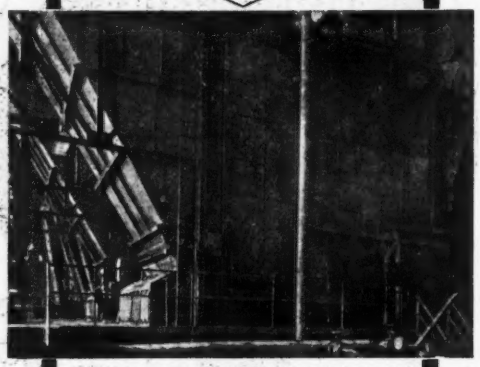
Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

Vanaf 15 Maart: GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA 723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**



4 N.E.M.-waterpijpstoomketels (Ned.- en buitenl. octrooien) à 25 atm., met oververhitters, economisers, kettingroosters, zuigtrek- en vliegasvanger installatie.

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MIJ. N.V.

LEIDEN - OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR: LEIDEN, POSTBUS 6, TEL. 22941-22942

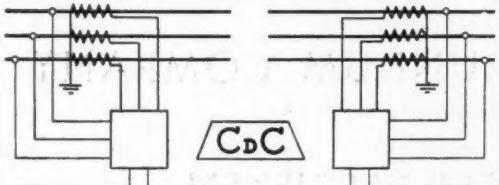
Uitvoerig geïllustreerd fabricage programma wordt op aanvraag toegezonden.

GBS

VOOR

KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

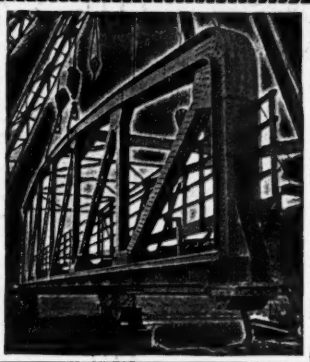


CDC

VERREMETING
VOOR
ELECTRICITEIT - GAS
EN
WATERLEIDINGBEDRIJVEN
TEVENS VOOR DE INDUSTRIE:

VERREMELDING EN STURING

METERFABRIEK - DORDRECHT.



CONSTRUCTIEWERKEN
voor de meest uiteenloopende projecten maakt en monteert:

818

BEGEMANN-HELMOND

DE INGENIEUR

V. VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4.

629.113.004

De economische aspecten voor contrôle over een groot automobielpark[1)]

door J. J. C. VOERMAN

Summary: *Economic aspects and management of a big automobile park.*
Analysis of the costs of such a park. Economic conclusions in connexion with the economically and technically useful life of the cars.

Nu ongeveer 25 jaar geleden geplaatst zijnde voor de problemen, die de exploitatie van het autopark van de P.T.T. met zich brengt, heb ik mijn licht bij verschillende deskundigen opgestoken.

De adviezen welke ik ontving verschilden nogal. Gelukkig had ik bij alle adviseurs één punt ontdekt, waarover ze het eens waren. Allen vertelden mij, dat ik bij automobielen rekening moest houden met vaste en veranderlijke kosten.

De vaste kosten waren die, welke worden veroorzaakt door het ter beschikking hebben van een auto, zoals die voor belasting, stalling, verzekering enz.; de veranderlijke kosten, die voor het rijden met een auto, zoals die voor benzine, olie, banden, reparaties enz.

Alleen kon ik er niet achter komen of de kosten voor waardevermindering (afschrijving) onder de vaste dan wel onder de veranderlijke kosten moesten worden opgenomen.

Zo bleek mij al heel gauw dat de destijds algemeen gangbare opvatting, dat het benzineverbruik per km zou stijgen met het ouder worden der auto's, in de practijk niet werd bevestigd. Talrijke waarnemingen toonden mij aan, dat *bij eenzelfde gebruik* van de auto's het benzineverbruik per km in de loop der verschillende jaren practisch geen verandering onderging, als men er slechts voor waakte, dat benzine en lucht in de juiste verhouding in de cylinders werden gebracht, de ontsteking tijdig plaats vond en de kleppen goed afdichtten.

Wel constateerde ik, dat het benzineverbruik beïnvloed werd door de *wijze* van rijden.

Zo kan bijv. het veelvuldig *versnellen* van het voertuig dit verbruik aanmerkelijk verhogen. Ook de *topsnelheid* is hierbij van invloed, evenals de *aard* en de *toestand* van het wegdek en het meer of minder geaccidenteerd zijn van het landschap, waarover de wagen wordt voortbewogen.

Ook kan een auto, welke wordt gebruikt voor diensten, welke regelmatig een *veelvuldig* stoppen nodig maken, bijv. voor besteldiensten, door het in de winter niet voldoende op temperatuur komen van de motor, in dat jaargetijde wel eens een belangrijk hoger benzineverbruik per km hebben dan in de zomer. Vanzelfsprekend maken al deze factoren het nodig, het benzineverbruik per km van de verschillende auto's goed in het oog te houden, doch waar dit verbruik bij eenzelfde auto in de loop der jaren geen verandering behoeft te ondergaan, zolang het gebruik dat van deze auto wordt gemaakt onveranderd blijft, kan men uit dien hoofde met betrekking tot het ouder worden van de auto bezwaarlijk van veranderlijke kosten spreken.

De kosten van benzineverbruik verschillen alleen hierin van de altijd als *vast* erkende kosten, dat ze niet zoals deze per *tijdseenheid*, doch per *prestatie-eenheid* per km constant zijn.

Overeenkomstig de door de automobielfabrikanten gegeven richtlijnen moet de zich in het motorcarter bevindende olie, telkens na het afleggen van een bepaald aantal kilometers, worden ververst. De volgens deze aanwijzingen ten laste van een auto komende hoeveelheid olie is per km constant. Verder is het wel eens nodig tussen twee ververssingsbeurten in één of meer liters olie bij te vullen. Wij weten, dat, naarmate meer ruimte komt tussen zuiger en cylinderwand, meer olie moet worden bijgevuld, totdat tenslotte het olieverbruik dergelijke proporties aanneemt, dat moet worden ingegrepen. De motor moet dan worden gereviseerd, waarna het proces opnieuw begint.

In de eerste plaats blijkt hieruit, dat dit olieverbruik gegevens verschaft omtrent de staat, waarin de motor verkeert. Een gedegen contrôle op dit verbruik is om die reden voor een efficiënt beheer van een auto-park onmisbaar. Aangezien het olieverbruik van een gereviseerde motor nagenoeg gelijk is aan dat van een nieuwe motor, kan men voorts aannemen dat het gemiddelde verbruik, van het begin af tot de eerste motorrevisie, het gemiddelde olieverbruik is tijdens de gehele gebruiksduur van de auto.

Hieruit volgt, dat ook het gemiddelde olieverbruik behoort tot de kostengroep, waarvan de kosten per km als constant kunnen worden aangenomen.

Wanneer men er voor zorgt, dat de wielen van de auto's steeds die stand hebben, welke de fabriek heeft voorgeschreven, zal ook de *bandenslijtage* met het verouderen van de auto geen verandering ondergaan, zodat ook het banden-verbruik per km als constant kan worden aangenomen.

Van alle zogenaamde *veranderlijke* kosten blijkt slechts de groep van de reparatiekosten noch per tijdseenheid noch per prestatie-eenheid constant te zijn.

Dit is ook niet het geval met de kosten voor waardevermindering.

Bij de exploitatie van auto's heeft men dus feitelijk te maken met *drie* verschillende kostenbronnen en wel:

1. kosten welke constant zijn per tijdseenheid.
2. kosten welke constant zijn per km en
3. veranderlijke kosten.

Deze veranderlijke kosten worden gevormd door twee variabelen, de *reparatiekosten* en de *waardevermindering* en wij moeten, willen wij enigszins betrouwbare kostencalculaties kunnen maken, ons van deze variabelen een behoorlijk beeld vormen.

Daartoe is het nodig dat wij vastleggen wat wij onder *reparaties* verstaan. Hieronder zijn te begrijpen alle verrichtingen, welke nodig zijn om de gebreken te herstellen, welke door *slijtage* zijn ontstaan òf die, welke noodzakelijk worden geacht om gebreken te voorkomen, welke binnen afzienbare tijd door slijtage gevreesd worden. Dus ook de kosten van het zogenaamde voorbehoedende onderhoud. Hieronder zijn echter *niet* begrepen de kosten voor het uitkloppen van spatborden of koetswerk. Deze defecten zijn niet het gevolg van slijtage, doch worden veroorzaakt door botsingen zodat de hieruit voortvloeiende kosten op een schaderekening thuis horen.

Ook behoren de bandenreparaties niet hierbij, omdat de hieruit voortvloeiende kosten op de bandenrekening thuis horen.

De kosten, welke het gevolg zijn van slijtage, zijn afhankelijk van de arbeidslonen, de prijzen der onderdelen, de meer of minder vakkundige bestuurders, het aantal keren dat gemiddeld

[1)] Voordracht gehouden op 28 Januari 1952 voor de Sectie Automobieltechniek.

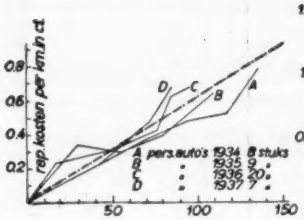


Fig. 1.

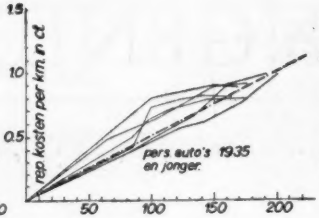


Fig. 2.

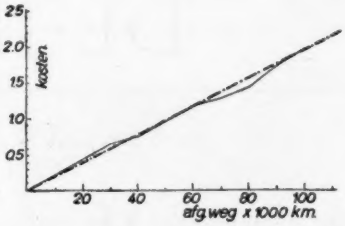


Fig. 3.

per km moet worden overgeschakeld, versneld of vertraagd, de snelheid waarmede gemiddeld wordt gereden, de toestand van het wegdek enz.

Bij gelijkblijvende lonen en prijzen en als de omstandigheden, waaronder de auto's worden gebruikt, niet te sterk uiteenlopen, zijn uit het verloop van deze kosten nog wel bruikbare conclusies te trekken, zoals aan de hand van enige grafieken is aan te tonen.

In grafiek fig. 1 zijn voor een aantal personen-automobielen van eenzelfde massa-product, de reparatiekosten per km opgetekend. Hiervoor zijn op de horizontale as de afgelegde kilometers en op de verticale as de reparatiekosten per km in centen uitgezet. Van de auto's van eenzelfde bouwjaar zijn vervolgens op verschillende tijdstippen de totale reparatiekosten, van het begin der ingebruikstelling af, samengevoegd en de aldus verkregen sommen in centen gedeeld door het aantal kilometers, dat op die tijdstippen met deze vervoermiddelen was afgelegd.

De verkregen uitkomsten zijn daarna in de grafiek opgetekend, terwijl tenslotte de punten van eenzelfde groep door lijnen zijn verenigd. Bij automobielen van een ander merk is op overeenkomstige wijze gehandeld en zijn de gegevens in de tweede grafiek opgetekend. Ieder van de hier getekende lijnen heeft echter slechts betrekking op één enkele automobiel.

Zoals uit deze grafieken blijkt, benaderen de hierin getekende verbindingslijnen alle een rechte lijn, welke van de oorsprong af onder een bepaalde hoek oploopt, een rechte dus, welke bepaald is door de formule $y = px$.

Deze rechte is in de grafieken met een streepstiplijn aangegeven.

Hierin stelt ij voor de reparatiekosten per km in centen en x de afgelegde weg in kilometers, terwijl p een factor is, welke de hoek bepaalt, waaronder de lijn oploopt.

Grafieken fig. 1 en 2 hebben betrekking op automobielen, welke vóór de oorlog in gebruik zijn geweest, grafiek fig. 3 echter op een achttal halftons vrachtauto's, welke ná de oorlog in gebruik zijn genomen. Ook dit beeld benadert een rechte, welke van de oorsprong af onder een bepaalde hoek oploopt. Het verschil is alleen, dat de lijn in grafiek 3 veel steiler oploopt dan in de beide vorige grafieken, wat in verband met het stijgen van lonen en prijzen na de oorlog en van de algemene onkosten der reparatie-inrichtingen geen verwondering behoeft te wekken.

Inmiddels is men bezig bij de Rijksautomobiel Centrale van een groot aantal auto's soortgelijke grafieken samen te stellen.

Tot nu toe vertonen deze alle een overeenkomstig beeld.

Op grond van deze waarnemingen menen wij te mogen concluderen dat de groei van de reparatiekosten vóór en ná de oorlog op overeenkomstige wijze verloopt. Hoewel dan ook de bijv. in grafiek 3 getekende lijn de groei van de reparatiekosten per km slechts over de eerste 100.000 km laat zien, is in analogie met de in de vóóroorlogse jaren opgedane ervaringen de waarschijnlijkheid groot dat, waar de reparatiekosten per km van de hierbij betrokken automobielen tijdens de eerste 100.000 km $\pm$ 2 cent hebben bedragen, deze kosten zullen zijn gestegen tot $\pm$ 4 cent, wanneer met deze auto's 200.000 km zijn afgelegd.

Deze prognose geeft zeer nuttige aanwijzingen omtrent de economische gebruiksduur van deze auto's.

Het is duidelijk, dat door de regelmatige toename van de reparatiekosten per km, de reparatierekeningen tenslotte zodanig moeten oplopen, dat de auto's als niet meer economisch van de hand moeten worden gedaan. Daar, zoals wij hebben vastgesteld, de overige ten laste van de auto's komende kosten, hetzij per tijdseenheid, hetzij per prestatie-eenheid constant zijn, zullen de variabele kosten antwoord moeten geven op de vraag, *wanneer* zulks het geval is.

Als een auto tenslotte ophoudt als vervoermiddel economische waarde te hebben, heeft deze nog altijd een zekere sloperswaarde. Trekt men deze sloperswaarde af van de aanschaffingskosten van de auto minus de waarde der daarbij geleverde banden, dan heeft men de waardevermindering van de auto tijdens de gehele economische gebruiksduur.

Wanneer wij deze waardevermindering gelijk stellen aan A centen en wij nemen aan dat tijdens de gehele economische gebruiksduur x km met de auto zijn afgelegd, dan zijn de kosten voor waardevermindering per km $\frac{A}{x}$ cent.

Hieruit volgt, dat naarmate met de auto in totaal *meer* kilometers worden afgelegd, de kosten voor waardevermindering per km dalen en waar de reparatiekosten per km met het groeien van de afgelegde weg juist groter worden, moet de som van deze twee ergens een minimum vertonen.

Voor een getallenvoorbeeld nemen wij de auto's waarvan grafiek III ons de groei van de reparatiekosten per km laat zien.

De reparatiekosten per km zijn hier gedurende de eerste 100.000 km gemiddeld ongeveer 2 cent.

Het is waarschijnlijk, dat de reparatiekosten van deze auto's bij onveranderd gebruik na 150.000 km $\pm$ 3 cent per km en na 200.000 km $\pm$ 4 cent per km zullen bedragen.

Wanneer wij dit aannemen en voorts weten dat de totale waardevermindering van deze auto's, welke in 1946 zijn aangeschaft en toen f 6400,— exclusief banden, hebben gekost, $\pm$ f 6000,— bedraagt, dan kunnen wij bepalen hoeveel de som van de reparatiekosten en de waardevermindering per km moet zijn, als met deze auto's 100, 125, 150, 160, 170 180, 190 of 200.000 km zijn afgelegd, alvorens ze als niet meer bruikbaar buiten dienst moeten worden gesteld.

De volgende tabel toont het resultaat van dit onderzoek.

afgelegde weg in kilometers	reparatie-kosten in centen/km	waardever-mindering in centen/km	variabele kosten in centen/km
100.000	2	6	8
125.000	2.5	4.8	7.3
150.000	3	4	7
160.000	3.2	3.75	6.95
170.000	3.4	3.53	6.93
180.000	3.6	3.33	6.93
190.000	3.8	3.16	6.96
200.000	4	3	7

Het blijkt, dat de variabele kosten per km het laagst zijn tussen de 170.000 en 180.000 km. Het is uiteraard niet verantwoord een automobiel, welke de economische grens heeft bereikt, nog verder als auto te gebruiken.

Wij hadden deze grens ook wiskundig kunnen bepalen. Wij weten immers dat de reparatiekosten per km na x km px cent

bedragen en dat de kosten voor waardevermindering per km dan zijn $\frac{A}{x}$ cent. De som van deze beide variabele kosten per km is derhalve $px + \frac{A}{x}$.

Deze som is minimum voor $p - \frac{A}{x^2} = 0$ of wanneer $A = px^2$.

Aangezien px de reparatiekosten *per km* aangeeft, nadat in totaal x km met de auto zijn afgelegd, moet px^2 het bedrag zijn, dat gedurende de gehele gebruiksperiode aan reparaties is uitgegeven.

Een merkwaardige uitkomst voorwaar! Want hieruit volgt dat de economische grens van een auto is bereikt als hieraan ongeveer evenveel reparatiekosten zijn besteed als de totale waardevermindering groot is.

Voorts leert deze formule dat, aangezien $x = \sqrt{\frac{A}{p}}$ de *vermoedelijke* economische gebruiksduur van een auto kan worden bepaald, als A en p bekend zijn.

Het spreekt vanzelf, dat deze vermoedelijke economische gebruiksduur alleen bruikbaar is voor kostenramingen.

De practijk zal moeten leren òf en in hoeverre de reparatielijn de aangenomen px lijn volgt en het tijdstip waarop een auto als niet meer economisch van de hand moet worden gedaan, kan dan ook alleen aan de hand van de werkelijke reparatielijn worden bepaald.

Naarmate men echter meer ervaring krijgt met dergelijke reparatielijnen, zal men de px lijn en dus ook de gebruiksduur met grotere nauwkeurigheid kunnen bepalen.

Uit het staatje blijkt verder dat de variabele kosten per km voor de hier in beschouwing genomen auto's op den duur $\pm$ 7 cent bedragen en dat, nadat met deze auto's $\pm$ 150.000 km zijn afgelegd, deze kosten geen tiende cent meer dalen.

Hieruit volgt, dat wanneer men eenmaal de groei van de reparatiekosten per km kent, het mogelijk is met behulp van *dat* gegeven de variabele kosten *per km* vrij nauwkeurig te bepalen, zodat wij in dat geval de variabele kosten kunnen plaatsen in de groep van kosten, welke per prestatie constant zijn. Wij hebben in dat geval bij een kostprijsberekening alleen maar met constanten te maken, hetgeen uiteraard een belangrijke vereenvoudiging is.

Alvorens een streep te zetten onder deze beschouwing, moeten wij nog even de aandacht vestigen op een bijzonderheid, welke hierbij niet uit het oog mag worden verloren.

Bij het vaststellen van de gemiddelde variabele *kosten per km* is de *tijd*, gedurende welke een bepaalde afstand wordt afgelegd, buiten beschouwing gelaten.

In het uitgewerkte voorbeeld zijn deze kosten op 7 cent per km of *f* 7 per 100 km vastgesteld. Over 60.000 km is het totaal van deze kosten 600 × *f* 7,— = *f* 4200,—.

Wij hebben ons daarbij niet afgevraagd, of deze 60.000 km in één jaar, dan wel in meerdere jaren worden afgelegd.

Laten wij nu eens aannemen, dat deze 60.000 km de eerste kilometers zijn, welke met een dergelijke auto zijn gereden en dat daarbij *f* 720,— aan reparatiekosten zijn betaald. (grafiek 3 600 × *f* 1.20).

Er blijven dan voor afschrijving over *f* 4200,— — *f* 720,— = *f* 3480.—.

Wordt dit bedrag afgeschreven van de in het voorbeeld genoemde aanschaffingskosten van *f* 6400,— dan zou de boekwaarde van deze auto nog zijn *f* 2920,—.

Nu mag het technisch verantwoord zijn, gelijksoortige auto's, waarmede onder gelijke omstandigheden eenzelfde afstand is afgelegd, doch waarvan de jaarklassen verschillen, eenzelfde waarde toe te kennen, het publiek denkt hier anders over en zal in de regel de auto, welke van het laatste jaar is, de hoogste waarde toekennen. De afgelegde weg speelt bij deze prijsbepaling in het algemeen geen grote rol. Veronderstellen wij nu dat de in ons voorbeeld gekozen auto, in tijden van onveranderde conjunctuur, na één jaar nog een handelswaarde heeft van *f* 4000,— en na 2 jaar een van *f* 3000,—.

Wanneer met deze auto in het eerste jaar $\pm$ 60.000,— km zijn afgelegd, dan laat een eenvoudige becijfering zien, dat de eigenaar ervan er verstandig aan zou doen, de auto na één jaar van de hand te doen en door een nieuwe te vervangen, vooropgesteld natuurlijk dat een nieuwe auto kan worden aangekocht.

Naarmate het aantal kilometers, dat per jaar met een auto wordt afgelegd, kleiner is, zal de tijd, gedurende welke men de auto op economische gronden in dienst moet houden, langer zijn.

Daalt het gebruik dat van de auto wordt gemaakt, beneden de 20.000 km per jaar, dan zal men als regel de auto uit economische overwegingen zo lang moeten blijven gebruiken, totdat de economische grens is bereikt.

U ziet het, zó tegenstrijdig als ik oorspronkelijk dacht zijn de inlichtingen welke ik in de aanvang van mijn adviseurs ontving toch ook weer niet. Zowel het repareren tot het bittere eind, als het vernieuwen van de auto's na een betrekkelijk kort gebruik, kan economisch verantwoord zijn. Het komt er alleen maar op aan hoeveel kilometers men gemiddeld per jaar met deze auto's aflegt. Men heeft alleen verzuimd mij dit er destijds bij te vertellen.

En de exploitanten, die U aanraadden de auto's na een bepaald gebruik geheel te demonteren, de onderdelen te inspecteren en daarna de auto's weer te monteren, hebben die dan ongelijk?

Dat zou ik niet graag willen beweren!

Hiervoor ontbreken mij trouwens de gegevens betreffende de financiële offers, welke deze gedragslijn met zich brengt.

Maar waarom zouden wij ons daarin eigenlijk verdiepen? Iedere exploitant, die deze wijze van repareren prefereert, kan, als hij dit wil, aan de hand van de reparatiekosten van deze auto's vóórdat tot de eerste revisie wordt overgegaan zelf bepalen, welke methode de laagste reparatierekening oplevert. Hij kan zich dus ervan overtuigen welke methode van herstel het minste geld kost. De vraag is echter, of het in deze gevallen wel in hoofdzaak gaat om de eigenlijke reparatiekosten of dat andere overwegingen overheersen. Bij een bezoek aan de General Post Office te Londen, waar na iedere 80.000 mijl de auto's geheel werden gereviseerd, bleek mij bijv. dat men aldaar overtuigd was, dat deze wijze van repareren duurder was, dan wanneer alleen hersteld werd wat herstel behoefde. Vroeger had men deze laatste methode van repareren dan ook altijd gevolgd. Maar door de groei van het autopark — het ging hier om ruim 10.000 auto's welke in één herstelplaats moesten worden gerepareerd — bleek het, in verband met de belasting van de werkplaats en met de grootte van het reservepark, tenslotte noodzakelijk tot het revisiestelsel te besluiten.

Dat men bij het systeem, waarbij alleen hersteld wordt wat herstel behoeft, met de belasting van een eigen werkplaats lelijk in het gedrang komt, valt niet te ontkennen.

Vooral wanneer ten opzichte van het totale aantal te verzorgen auto's een groot percentage van deze vervoermiddelen van eenzelfde jaarklasse is en hiermede per jaar gemiddeld ongeveer eenzelfde weg wordt afgelegd, krijgt men een sterk wisselende belasting van de werkplaats. Blijkens grafiek fig. 3 hebben de reparatiekosten van de daarbij betrokken auto's na 100.000 km ongeveer 2 cent per km bedragen.

Veronderstellen wij nu eens dat deze 100.000 km in 5 jaar zijn afgelegd, zodat gemiddeld met deze auto's 20.000 km per jaar zijn gereden. Uit de wijze, waarop de reparatielijn de px lijn volgt, blijkt dat de reparatiekosten na de eerste 20.000 km gemiddeld $\pm$ 0.4 cent per km hebben bedragen.

De totale reparaties voor deze eerste 20.000 km (of tijdens het eerste jaar) hebben derhalve ongeveer *f* 80,— per wagen gekost.

Voor de reparatiekosten, welke ten laste van de volgende 20.000 km komen, vinden wij een bedrag van *f* 240,— per auto, voor die van de daaropvolgende 20.000 km *f* 400,— en zo voor iedere volgende 20.000 km *f* 160,— meer.

Bedenkt men nu, dat de arbeids*tijden*, welke ten laste van deze reparaties komen, practisch recht evenredig zijn met de reparatie*kosten*, dan is het duidelijk, dat de arbeidstijden voor deze verrichtingen per 20.000 km (in dit geval dus per jaar) zich voor de eerste 5 jaar hebben verhouden als 1 : 3 : 5 : 7 : 9.

Welk een invloed dit kan hebben op de belasting van een herstelwerkplaats, behoeft geen nader betoog en dat men, om de

gevolgen hiervan te ontgaan, wel eens zijn toevlucht moet nemen tot maatregelen, welke de reparatiekosten per km vergroten, is begrijpelijk.

Maar wij kunnen hieruit ook een lering trekken en wel deze dat, alvorens het besluit te nemen alle reparaties in eigen werkplaatsen uit te doen voeren, men zich eerst terdege rekenschap dient te geven van deze consequenties. Wanneer men dit steeds zou doen, dan zou, naar het mij voorkomt, het verlangen naar eigen herstelinrichtingen wel eens minder groot kunnen worden.

Hiermede hoop ik te hebben aangetoond dat een betrouwbaar beeld van de groei van de reparatiekosten per km het mogelijk maakt, bepaalde economische problemen op autogebied wat ruimer te bezien.

Wij zullen dit nog met een ander voorbeeld nader toelichten.

Laten wij bijv. maar eens aannemen, dat iemand wil weten of voor een bepaald vervoer uit economische overwegingen een auto moet worden gekozen, welke op grond van de daarover verstrekte technische gegevens nog juist aan de te stellen eisen voldoet of dat hiervoor een zwaardere auto de voorkeur verdient.

Een probleem dus, dat in de naoorlogse jaren meermalen een onderwerp van discussie is geweest. Nu zult U van mij in dezen wel geen positieve uitspraak verwachten! Zou ik mij daartoe laten verleiden, veronderstel al dat ik er toe in staat was, een storm van protesten zou mijn deel worden en zoiets zult U naar ik hoop mij niet toewensen. We kunnen echter wel wat anders doen, nl. de grenzen bepalen, waarbinnen de lichtere auto economisch verantwoord is.

Laten wij eens aannemen dat wij voor een bepaald gebruik moeten kiezen tussen 2 auto's, een lichte auto en een zwaardere.

Exclusief de banden-kosten en de residu (d.i. slopers) waarde kost de ene auto *f* 8000,— en de andere *f* 12000,—.

Wij veronderstellen voorts, dat bij het gebruik, dat van de auto moet worden gemaakt, de reparatiekosten van de duurdere auto na 100.000 km $\pm$ 2 cent per km bedragen en die van de goedkopere auto, doordat hiervan meer malen topprestaties worden verlangd, bij deze afstand 4 cent per km.

Het gevolg hiervan zou dan zijn, dat bij de duurdere auto de economische grens bij ca 240.000 km zou liggen en bij de goedkopere auto bij ca 140.000 km.

Dit zou betekenen, dat de kosten voor reparaties en waardevermindering bij de goedkopere auto dan ongeveer 1½ cent per km hoger zouden zijn dan bij de duurdere auto.

Het spreekt vanzelf, dat in dat geval de lichtere auto alleen dàn economisch verantwoord zou zijn als de overige kosten, zoals die voor benzine, belasting enz. hierbij minstens 1.5 cent per km lager zijn dan bij de duurdere auto. Nu zult U mij misschien tegen willen werpen, dat het niet erg waarschijnlijk is, dat bij eenzelfde gebruik, de reparatiekosten van een lichtere goedkopere auto twee maal zo hoog zijn als die van een zwaardere (duurdere) auto.

Maar helaas, dit komt in de practijk maar al te vaak voor. Niet omdat deze lichtere auto's zo slecht zijn, maar omdat ze hier in Nederland vaak worden mishandeld.

Wij moeten nl. niet uit het oog verliezen dat de toepassing van lichte automobielen hier te lande pas feitelijk nà de oorlog algemeen is geworden. Een groot aantal der hedendaagse autobestuurders bereed oorspronkelijk zwaardere auto's. Velen van hen hebben zich onvoldoende gerealiseerd, dat de lichte auto's een andere rijtechniek vereisen (meer schakelen, lagere topsnelheden) en de resultaten ervan kan men dan in een sterk verhoogde reparatierekening terugvinden.

Wanneer men geen maat heeft om de finantiële consequenties van een dergelijk misbruik te meten, zal men de hogere reparatierekeningen hebben te aanvaarden als een kwaad, dat nu eenmaal onverbrekelijk is verbonden aan het gebruik van deze auto's.

Heeft men *wel* een maat, dan zal men vergelijkingen kunnen maken.

Niet alleen zal men dan kunnen constateren dat chauffeur A de auto vakkundiger berijdt dan chauffeur B, maar ook zal men dan kunnen vaststellen dat het merk x voor een bepaald gebruik betere finantiële resultaten geeft dan het merk y.

De *gebruiker* vindt in de lagere benzinerekening en de lagere belasting van lichtere auto's nog een compensatie voor eventueel hogere kosten voor waardevermindering en reparaties, doch nationaal economisch bezien, staat in zo'n geval tegenover een verhoogde import van auto's en auto-onderdelen slechts een verlaagde import van benzine, welke procentsgewijze weinig deviezen vraagt.

Tenslotte zou ik nog de aandacht willen vestigen op de tijd, gedurende welke de auto's in reparatie zijn en daardoor geen dienst kunnen doen.

Wij hebben gezien, dat, naarmate met een auto een grotere weg is afgelegd, de reparatie*kosten* en dus ook de reparatie*tijden* toenemen.

Dit betekent, dat de tijd, gedurende welke de exploitant de volle beschikking heeft over de auto als *vervoermiddel* in de loop van de gebruiksduur afneemt.

In hoeverre hiervan een storende invloed wordt ondervonden hangt af van de vraag of de reparatie-tijden in of buiten de perioden vallen, waarin met de auto moet worden gereden.

Kan een auto steeds afdoende worden hersteld in de tijden, gedurende welke men de auto toch niet nodig heeft, dan ondervindt men uiteraard van deze herstellingen geen hinder.

Het is echter duidelijk dat, wanneer men van een auto een zeer intensief gebruik moet maken, deze herstellingen op den duur een storende invloed moeten uitoefenen.

Men kan natuurlijk met deze verminderde beschikbaarheidsgraad bij het vaststellen van de momentele waarde (dus bij de afschrijving) rekening houden. Dit brengt dan vanzelfsprekend een verhoging van de km kosten met zich.

Beter komt het mij daarom voor om, indien dit kan, de auto's eerst gedurende een zekere tijd zo intensief mogelijk te belasten en ze daarna in een kalmere dienst op te nemen.

Wanneer men de financiële consequenties van het gebruik der ter beschikking staande auto's duidelijk voor ogen heeft, kan men beoordelen of het lonend is een oplossing te zoeken voor deze verminderde beschikbaarheidsgraad. En voor dit duidelijke beeld meen ik dat het bestuderen van de groei van de reparatiekosten per km moet worden aanbevolen.

629.114.6 : 621.431.73 : 621.436.1

Die Entwicklung des modernen Kraftwagenbaues unter besonderer Berücksichtigung der neuen Mercedes-Benz Personenwagen-Typen 220 und 300 sowie des Fahrzeug-Dieselmotors[1)]

door OBERINGENIEUR FÜRST VON URACH

Als wenige Zeit nach dem Tode von Gottlieb Daimler unter der technischen Leitung von Wilhelm Maybach die damalige Daimler-Motorengesellschaft im Jahre 1901 ein Automobil unter dem Namen „Mercedes" herausbrachte, das eine ganz neue Anordnung der Aggregate zeigte, ahnte sie nicht, daß sich an diesem Anordnungsprinzip auch 50 Jahre später nichts ändern würde. Wir finden auch heute bei weitaus der Mehrzahl der Automobile die Anordnung: vorn eingebauter Motor, dann Getriebe und schließlich angetriebene Hinterachse. Wenn wir trotzdem beim Vergleich dieses Vorläufers

[1)] Voordracht gehouden voor de Sectie voor Automobieltechniek op 26 Februari 1952 te Utrecht.

mit einem heutigen modernen Automobil erhebliche Fortschritte sehen, so ist das wohl verständlich. Wir müssen uns aber auch vor Augen halten, welche Ansprüche wir heute an ein Automobil stellen. Es soll zuerst einmal ein schnelles Verkehrsmittel sein, muß also über eine gute Leistung verfügen. Die zweite Forderung, die wohl noch wichtiger ist, ist die nach Sicherheit. Dazu gehört einmal eine überragende Straßenlage, die es ermöglicht, in jeder Situation die Herrschaft über das Fahrzeug zu behalten, weiter eine weiche ermüdungsfreie Federung und Lenkung. Ferner gehört dazu die leichte Bedienbarkeit aller Organe und nicht zuletzt wirkungsvolle, der Geschwindigkeit angepaßte Bremsen. Nicht vermißt werden dürfen gute Sicht- und Sitzverhältnisse sowie eine möglichst weitgetriebene Geräuschlosigkeit. Die Wirtschaftlichkeit des Fahrzeuges muß durch günstigen Verbrauch und daher Verminderung aller Widerstände erzielt werden. Ferner verlangt man vom Äußeren eine gediegene Aufbauform, die sich vom Extremen fernhält, sodaß auch nach mehreren Jahren diese Form noch bestehen kann. Im Interesse der Wirtschaftlichkeit muß weiter auf Qualität außerordentlicher Wert gelegt werden, damit eine lange Lebensdauer bis zur Generalüberholung erzielt werden kann. Die durch diese Forderung eintretende Erhöhung des Anschaffungspreises spielt demgegenüber eine kleine Rolle. Die oben angeführte hohe Leistung wäre unnütz, wenn sie nicht auf die Straße übertragen werden könnte. Hier spielt wieder die Aufhängung der Räder eine große Rolle.

Die gesamte geschichtliche Entwicklung der einzelnen Aggregate an dieser Stelle aufzuführen, würde den Rahmen des Vortrags überschreiten. Ich möchte das jetzt Erreichte darlegen und auch eventuelle Ausblicke in die Zukunft geben. Am Beispiel von 2 der modernsten Fahrzeugtypen zeige ich Ihnen den heutigen Stand der Entwicklung, damit Sie sehen, wie weit die eben angeführten Forderungen schon erfüllt wurden.

Wenn wir beim Motor beginnen, so müssen wir uns klar werden, daß die Ansprüche, welche ihn früher nur als Kraftquelle sahen, heute erheblich gestiegen sind. Wir verlangen hohe spezifische Leistung, geringen Verbrauch, lange Lebensdauer und namentlich Geräuschlosigkeit. Weiter müssen wir auf die preiswerte Herstellung in großen Serien Rücksicht nehmen. Für kleinere Zylinderinhalte kann der Vierzylinder genügen. Doch wird, wenn höhere Ansprüche an die Geräuschlosigkeit gestellt werden, unbedingt der Sechszylinder gewählt werden müssen. Dies ist beim Typ 220 von Mercedes-Benz geschehen. Das Verhältnis von Hub zu Bohrung ist im Interesse einer geringen Kolbengeschwindigkeit gegenüber früher sehr klein gehalten. Es beträgt 72,8 : 80. Damit ist die Möglichkeit gegeben, in der Bohrung große Ventile unterzubringen und damit auch bei hohen Drehzahlen eine gute Füllung zu erreichen. Ein weiterer Vorteil dieser Bauart ist die zum Schmieden und zum Bearbeiten einfache Kurbelwelle, welche infolge des kleinen Hubes auch sehr steif und vibrationsfest wird. Zur Erzielung hoher Leistung sind hängende Ventile vorgesehen, die durch eine im Zylinderkopf liegende Nockenwelle betätigt werden. Zwischen Nockenwelle und Ventilen sind Schlepphebel angeordnet. Die Form des Verbrennungsraumes soll eine gute Durchwirbelung des Gemisches und damit ein gleichmäßiges Fortschreiten der Flammenfront nach der Zündung gewährleisten. Der Verbrennungsraum ist daher, ähnlich wie bei seitlich gesteuerten Motoren, mit einer Quetschfalte versehen. Die beiden Ventile liegen dadurch nicht auf gleicher Höhe. Eine solche Ausbildung des Zylinderkopfes ermöglicht kurze und glatte Ansaugwege und eine wirksame Kühlung der Kerze.

Beim Typ 300 ist die Trennungsfläche zwischen Zylinderkopf und Kurbelgehäuse geneigt ausgeführt, um noch größere Ventile unterbringen zu können. Der Verbrennungsraum ist hier nicht im Zylinderkopf, sondern teils im Kurbelgehäuse und teils im Kolben selbst untergebracht. Die Kerze sitzt hier im oberen Teil des Kurbelgehäuses. Die Auswirkungen dieses Verbrennungsraumes sind weiche Verbrennung bei hoher Leistung und sparsamer Verbrauch.

Die hohen spezifischen Leistungen, 38,4 PS/Ltr. bezw. 36,2 PS/Ltr. erforderten eine sehr kräftige Ausbildung der gesamten Lagerung, welche in Bleibronzelagern erfolgt, sowie

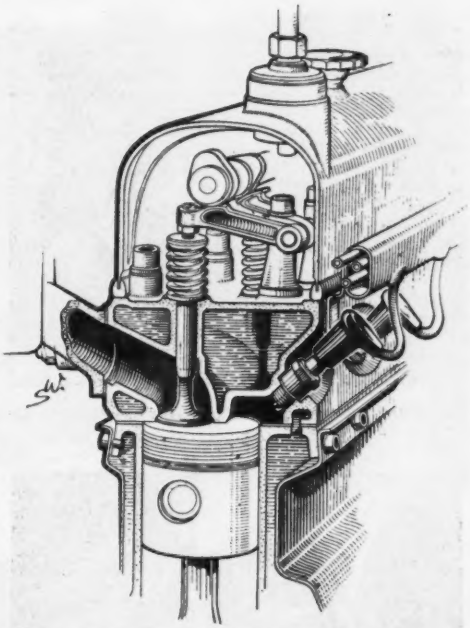


Fig. 1. Zylinderkopf mit Verbrennungsraum, Ventile und Nockenwelle „Typ 220".

eine sorgfältige Auswuchtung der Kurbelwelle, welche nach neuartigen Prinzipien unter Hinzuziehung der Massen des Schwungrades und des Schwingungsdämpfers auf der Kurbelwelle erfolgte. Der Antrieb der Nockenwelle erfolgte nach langen Versuchen über eine Doppelrollenkette mit Kettenspanner. Die Spannung der Kette wird automatisch immer auf der gleichen Höhe gehalten, und zwar durch eine Feder, welche auf einen Kolben wirkt, der sich automatisch Öl ansaugt und so die Spannung der Feder immer gleich erhält.

Die Forderung nach hoher Lebensdauer und damit geringer Abnutzung war der Gegenstand eingehender Studien. Wie heute allgemein bekannt, tritt die größte Abnutzung ein, wenn der Motor mit zu geringer Temperatur betrieben wird. Es mußte also dafür gesorgt werden, daß die Zeit des Kaltlaufes auf ein Minimum reduziert wird. Dies ist auf verschiedene Weise geschehen. Einmal wird durch einen Thermostat der Kreislauf des Kühlwassers bei kaltem Motor auf den Motorblock beschränkt, sodaß die verhältnismäßig geringe Wassermenge sich nach dem Start schnell aufwärmen kann. Es ist aber noch weiter gegangen worden. Durch die einfache Anordnung eines Öl-Wasser-Wärmetauschers im Motorblock wird durch das Kühlwasser im Motorblock das Motoröl schnell aufgewärmt und so der gesamte Motorblock durch Wasser und Öl schnell auf Temperatur gebracht. Dies hat aber noch einen weiteren Vorteil, besonders in der kalten Jahreszeit. Das Motoröl wird schnell erwärmt und schnell dünnflüssig, kann daher rasch zirkulieren und schnell in die Lager und zu anderen Schmierstellen gelangen. Demgegenüber wird das heiße Motoröl, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, wieder durch das Kühlwasser rückgekühlt. Die Wärme des Öles wird über das Kühlwasser in den Kühler und damit weiter an den Fahrwind abgegeben. Wir wissen, daß beim Kaltstart im Winter durch Kondensation des Benzingases der Ölfilm im Zylinder abgewaschen wird und so die Kolben in Gefahr sind, trocken zu laufen. Beim Typ 300 ist dem begegnet worden, indem längs der Zylinder eine Ölleitung verläuft, die durch kleine Bohrungen mit den Zylindern verbunden ist. Bei hohem Öldruck, der durch ein Überdruckventil geregelt ist, erhalten die Zylinder

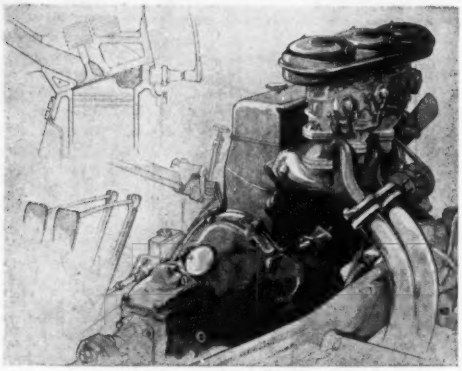


Fig. 2. Der 150 P.S.-Sechszylinder-Hochleistungmotor des Mercedes-Benz „Typ 300 S".

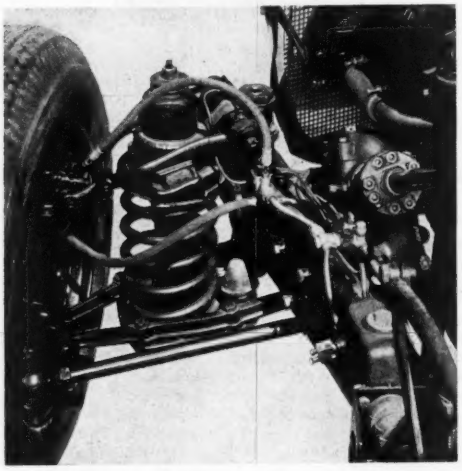


Fig. 3. Vorderradaufhängung des Mercedes-Benz Personenkraftwagens Typ 170 S, Dreieckslenker mit Schraubenfeder und in deren Mittelachse befindlichem Teleskopstoßdämpfer.

eine Zusatzschmierung. Hoher Öldruck tritt bekanntlich infolge des kalten hochviskosen Öles beim Kaltstart ein. Sobald das Öl seine normale Temperatur und seinen normalen Druck erhalten hat, schaltet sich selbsttätig diese Zusatzschmierung wieder aus. (Ein Trockenlaufen der Kolben wird dadurch vermieden). Eine weitere Maßnahme gegen Abnutzung ist das Verchromen des obersten Kolbenringes. Versuche haben ergeben, daß diese Verchromung des Kolbenringes die Zylinderabnutzung etwa auf die Hälfte reduziert. Selbstverständlich geht auch die Abnutzung des Kolbenringes selbst zurück.

Die vorher erwähnte rasche Erwärmung des Blockes wird noch dadurch gefördert, daß die Wasserräume bis auf die in Mitte der Kurbelwellenlager liegende Trennfuge des Gehäuses heruntergezogen sind. Die Folge davon ist, daß der gesamte Motorblock eine gleichmäßige, durch den Thermostat geregelte Temperatur beibehält. Ein Verziehen infolge von Spannungen, und zwar hauptsächlich der Zylinderlaufbahnen, wird dadurch vermieden und damit eine weitere Abnutzungsmöglichkeit ausgeschaltet. Zur Erleichterung der Fabrikation, namentlich in der Gießerei, sind zu beiden Seiten des Motorgehäuses große Öffnungen vorgesehen, durch welche eine Reinigung des Gehäuses nach dem Guß außerordentlich erleichtert wird.

Der Verhalten des Motors hängt in erster Linie von der guten Abstimmung der Vergaser ab. Beim Typ 220 ist ein Doppelvergaser, beim Typ 300 sind 2 Fallstromvergaser angebracht. Der Ausbildung des Saugrohres ist besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden. Eine Heizung durch Auspuffgase schaltet sich automatisch bei Erreichung einer bestimmten Temperatur wieder ab. Die Festlegung der Verstellkurve des Zündmomentes ist zur Erzielung eines niederen Verbrauches außerordentlich wichtig. Neben der automatischen Verstellung durch Fliehkraftgewichte im Verteiler wird die Kurve auch durch den Unterdruck im Saugrohr beeinflußt. Um von den verschiedenen Qualitäten des an den Tankstellen erhältlichen Kraftstoffes unabhängig zu sein, kann der Zündmoment in geringen Grenzen (6° am Schwungrad) auch noch vom Armaturenbrett aus verstellt werden. Mit Recht trägt diese Einrichtung den Namen Oktanzahlkompensator.

Wenn Sie diese Motoren im Bilde sehen, wird Ihnen die glatte, geschlossene Form auffallen, wobei auf geringes Gewicht größerer Wert gelegt wurde. Zu erwähnen ist noch die Lage der Kraftstoffpumpe, welche sich vorne in Fahrwind befindet. Die Kurbelwelle trägt vorne einen Schwingungsdämpfer. Für den Spezialtyp 300 S wurde die Leistung des 3 Ltr. Motors auf 150 PS erhöht. Dies erfolgte durch Verwendung von 3 Vergasern statt 2 und durch Änderung der Nockenwelle. Die beiden Motorentypen zeichnen sich neben ihrer hohen Leistung besonders durch hohe Geräuschlosigkeit aus, sodaß im Fahrbetrieb die volle Ausnutzung des Drehzahlbereiches bis zu 4800 U/min. möglich ist, ohne daß sich die Geräusche unangenehm bemerkbar machen.

Bei der Ausbildung der Kupplung ist besonderer Wert auf leichten Pedaldruck gelegt worden. Bei dieser Gelegenheit soll kurz die Frage der hydraulischen Kupplung gestreift werden, die namentlich in amerikanischen Fahrzeugen eingebaut wird. Für europäische Verhältnisse spielt der höhere Preis einer solchen Kupplung eine Rolle, da wir hier nicht mit den großen Fabrikationsstückzahlen wie in Amerika rechnen können und damit auch der Kostenanteil der Einrichtung auf das einzelne Stück viel mehr ins Gewicht fällt. Was für die Kupplung gilt, kann ohne weiteres auch von den Getrieben gesagt werden. Die automatischen amerikanischen Getriebe, speziell die hydraulischen Getriebe oder Drehmomentenwandler haben nach langer Entwicklungszeit in Amerika einen sehr hohen Stand an Zuverlässigkeit erreicht. Speziell die Drehmomentenwandler ergeben aber Wirkungsgrade, welche bei den großvolumigen Motoren in Amerika verschmerzt werden können, besonders im Hinblick auf den Verbrauch, welche aber in Europa, wo wir infolge der Steuergesetzgebung mit kleinen Hubräumen rechnen müssen, nicht mehr tragbar sind. Es ist daher in Europa das synchronisierte Rädergetriebe weiterentwickelt und allgemein in Anwendung. In unserem Falle handelt es sich um ein Getriebe, bei dem alle Räder, mit Ausnahme des Rückwärtsganges, dauernd im Eingriff sind. Sie sind schräg verzahnt und damit äußerst geräuscharm. Alle Gänge sind zwangssynchronisiert. Die Schaltung ist daher außerordentlich leicht. Man konnte also den Schalthebel unter das Lenkrad verlegen. Diese Anordnung ist vom technischen Standpunkt aus wohl ein Rückschritt, da Zwischenhebel vorgesehen werden müssen. Sie ist aber von Kundenseite her gewünscht, da das amerikanische Beispiel hierzu anregt. Weil aber die amerikanischen Wagen, welche sehr breit sind, vorne eine Bank aufweisen, welche 3 Personen Platz gibt, war es dort eine unbedingte Notwendigkeit, den Schalthebel von seinem natürlichen Platz auf dem Getriebe unter das Lenkrad zu legen. Die Entwicklung zu den oben erwähnten automatischen Getrieben wird in Europa noch längere Zeit dauern. Für unsere Verhältnisse scheint vielleicht ein halbautomatisches Getriebe, das noch eine gewisse Beeinflußbarkeit des Schaltvorganges durch den Fahrer ermöglicht, das richtige zu sein.

In der Aufhängung der Räder hat sich die etwa vor 20 Jahren von Mercedes-Benz schon in Serie gebrachte unabhängige Aufhängung aller Räder allmählich durchgesetzt. Für die Vorderachse wird sie allgemein angewendet. Wir finden hier die Auf-

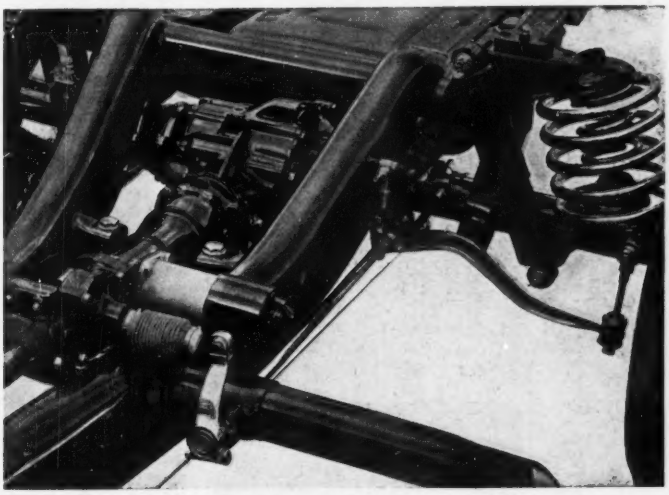


Fig. 4. Zusatzfederung an der Hinterachse Mercedes-Benz „Typ 300".

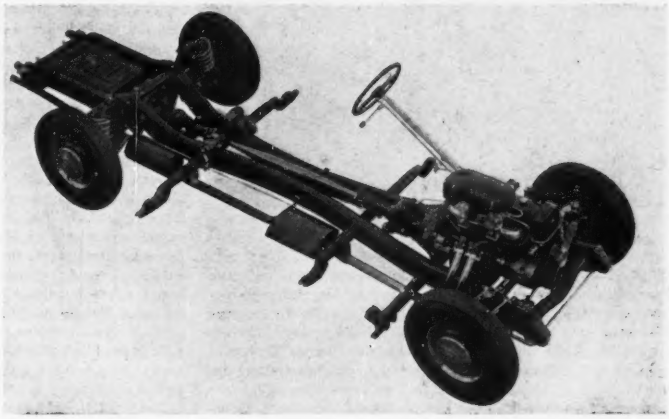


Fig. 5. Mercedes-Benz „Typ 300" Fahrgestell.

hängung der Räder an 2 ungleich langen Dreieckslenkern, die die Führung der Räder sowie die Reaktionen der Bremskräfte und Fahrwiderstände aufnehmen. Die Federung selbst wird durch eigenreibungsfreie Schraubenfedern übernommen, die gegenüber den seither üblichen Blattfedern eine wesentliche Gewichtsersparnis bedeuten. Nebenbei sei bemerkt, daß die unabgefederten Massen durch diese Anordnung außerordentlich verkleinert werden, was wiederum zur besseren Federung beiträgt. Außerdem kann dadurch die Lenkungsgeometrie in hohem Maße korrekt ausgeführt werden, was sich in präziser stoßfreier Lenkung zeigt. Die langjährigen Erfahrungen, welche die Daimler-Benz A.G. im Bau äußerst schneller Rennwagen hat, ergaben Erkenntnisse, die unmittelbar auf den Gebrauchswagen übertragen werden konnten. Während früher die Ansicht bestand, daß ein schneller Wagen möglichst hart gefedert werden müßte, um geringe Federausschläge zu bekommen, kam man jetzt zur Erkenntnis, daß eine weiche Federung eine viel bessere Straßenhaftung ergibt. Allerdings müssen die infolge der weichen Federung grösseren Federungsausschläge wirkungsvoll gedämpft werden. Dies geschieht durch sehr groß dimensionierte Teleskopstoßdämpfer. Der Vorteil dieser Stoßdämpfer gegenüber den bisher üblichen Kolbenstoßdämpfern mit langen Betätigungshebeln ist der wesentlich geringere spezifische Druck und damit größere Dichtheit und längere Lebensdauer der Stoßdämpfer. Im praktischen Getriebe sind solche Stoßdämpfer bis zu 170.000 km ohne Nachfüllung gelaufen. Auf eine Nachfüllmöglichkeit konnte deshalb verzichtet werden. Bei großen Fahrzeugen mit stark wechselnder Belastung muß versucht werden, diesen Verhältnissen bei der Federung Rechnung zu tragen. Der Typ 300 besitzt daher eine Zusatzfederung an der Hinterachse, welche vom Fahrersitz aus eingeschaltet werden kann. Die Federungsverhältnisse bleiben dadurch bei belastetem und unbelastetem Fahrzeug gleich angenehm.

Um auch kleine Stöße von der Lenkung fernzuhalten, ist der gesamten vorderen Aufhängung auf jeder Seite eine gewisse Horizontalbeweglichkeit gegeben worden. Die ganze Aufhängung ist jeweils in einem Bolzen, welcher durch den Rahmenlängsträger senkrecht geht, aufgehängt, und zwar in einer Gummibüchse. Die Horizontalbeweglichkeit um diesen Zapfen ist durch die Befestigung in 2 dicken Gummipolstern gegeben. Die Auswirkung dieser Konstruktion ist eine präzise, unbe-

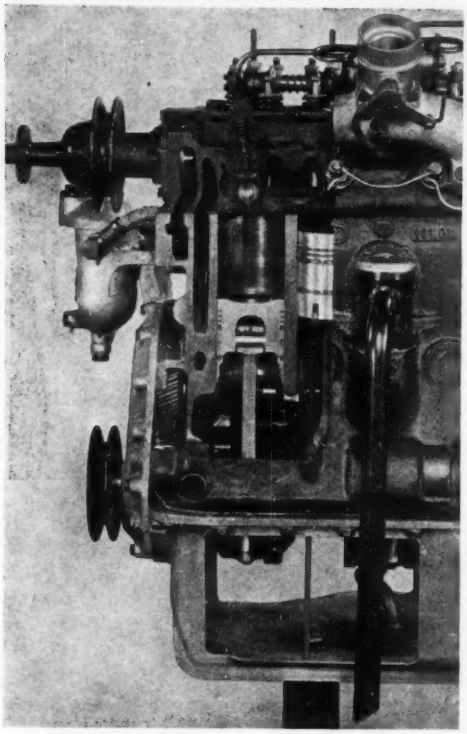


Fig. 6. Schnitt durch Mercedes-Benz Dieselmotor.

dingt stoßfreie Lenkung und damit größte Sicherheit. Die Fortschritte, welche in der Konstruktion des Rahmens gemacht wurden, bestehen hauptsächlich in der Versteifung des Rahmens und seiner gleichzeitigen Erleichterung. Die ursprünglich U-förmigen Rahmenlängsträger und Traversen waren den Kräften und Momenten, welche die Anwendung der unabhängig gefederten Räder mit sich brachte, nicht gewachsen. Es mußten daher geschlossene Längs- und Querträger zur Anwendung kommen. Die steifste Form des Rahmens und gleichzeitig das leichteste Gewicht bringt die Verwendung des X-förmigen Ovalrohrrahmens wie in den Mercedes-Benz Fahrzeugen. Die rohrförmigen Querträger sind in die Längsträger eingeschweißt, wie überhaupt beim ganzen Rahmen nur Schweißverbindungen zu finden sind. Besonders auf Torsion ist dieser Rahmen außerordentlich steif und gibt daher auch die Möglichkeit, offene Karosserien wie z.B. Cabriolets auf diesem Rahmen aufzusetzen.

Die Anwendung der unabhängig gefederten Räder auch für die Hinterachse hat sich in Amerika und zum Teil in Europa noch nicht voll durchgesetzt. Daimler-Benz verwendet seit 20 Jahren serienmäßig für die Hinterachse Pendelachsen in Verbindung mit Schraubenfedern und Teleskopstoßdämpfern. Diese beiden Halbachsen sind an einem zentralen Gehäuse angelenkt. Die Drehpunkte werden durch das im Hinterachsgehäuse befindliche Öl geschmiert. Andere Schmierstellen befinden sich nicht an dieser Hinterachse. Das Hinterachsgehäuse selbst ist in drei Punkten in großen Gummikissen im Rahmen befestigt, sodaß von der Straße herrührende Stöße und andere Geräusche nicht auf den Rahmen übertragen werden können. Da auch die Vorderachse, wie vorher gesagt, in Gummi aufgehängt ist, besteht keinerlei metallische Verbindung zwischen den Rädern und dem Rahmen, was für die Geräuschlosigkeit des ganzen Fahrzeuges von großer Wichtigkeit ist. Zu erwähnen ist noch, daß der Hinterachsantrieb als Hypoidantrieb durchgeführt ist, was wiederum zu hoher Geräuschlosigkeit des Antriebs beiträgt neben dem Vorteil, die Kardanwelle tiefer zu bekommen und damit in der Karosserie einen weniger hohen Tunnel. Schnelle Wagen erfordern wirkungsvolle Bremsen. Man muß sich nur vergegenwärtigen, daß in ganz kurzer Zeit die durch das Bremsen anfallende Kalorienmenge weitergeleitet werden muß, wenn nicht durch Wärmestauung der Belag leiden soll. Die Bremsen müssen daher die nötige Fläche aufweisen, die Bremstrommeln die Wärme schnell ableiten. Die Wirksamkeit der Bremsen wurde vorne, wohin sich ja beim Bremsen ein Großteil der Masse verlagert, dadurch erhöht, daß man zwei auflaufende Bremsbacken mit getrennten Bremszylindern vorsah. Das Ganze ergibt eine wirkungsvolle, aber doch sehr weiche Bremsung. Selbstverständlich ist der Qualität der Bremsbeläge große Aufmerksamkeit zugewendet worden. Es ist gelungen, warmfeste Beläge von langer Lebensdauer herzustellen. Wenn wir so die Überlegungen betrachtet haben, die zum Bau dieser beiden modernsten Fahrgestelle geführt haben, so müssen wir, da das Fahrzeug ja nicht als Fahrgestell gefahren, sondern als Ganzes betrachtet werden muß, uns nun auch der Konstruktion der Karosserie zuwenden.

Die Karosserie ist auf dem Fahrgestell in Gummipolstern aufgesetzt, sodaß sie wieder von diesem isoliert ist und damit keinerlei Geräusche auf sie übertragen werden können. Die Karosserie ist ein Ganzstahlaufbau, der die nötige Steifigkeit bei geringem Gewicht bringt. Außerordentliche Sorgfalt ist auf jedes Einzelteil verwendet worden, um einfache Fabrikation mit Steifigkeit und Dröhnfreiheit zu vereinigen. Äußerlich wird besonderer Wert auf glatte Oberfläche gelegt, um ein gutes Haften der Farbe zu gewährleisten und gleichzeitig irgendwelche möglichen Risse im Lack von vornherein zu vermeiden sowie glattes Aussehen zu geben. Innerlich ist für die Bequemlichkeit der Insassen alles getan worden. Die Klimaanlage ermöglicht ausgezeichnete Belüftung im Sommer sowie gründliche Heizung im Winter. Es kann dabei im Winter die Temperatur der beiden Wärmetauscher durch Drosselung der Kühlwasserzufuhr beliebig geregelt sowie die Menge der gewünschten Luft und ihre Richtung eingestellt werden. Bemerkenswert ist noch, daß durch Öffnungen zu beiden Seiten des Armaturenbretts die Seitenscheiben ebenfalls im Winter entfrostet werden können, was wesentlich zur Fahrsicherheit beiträgt. Die Lage und Polsterung der Sitze ist so durchgebildet, daß längste Strecken ohne Ermüdung gefahren werden können. Durch breite Scheiben ist hervorragende Sicht gewährleistet. Den Zubehörteilen ist besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden, damit sie dem übrigen Niveau des Fahrzeuges entsprechen und seine Haltbarkeit erreichen.

Die Zusammenfassung aller dieser Punkte hat einen Fahrzeugtyp ergeben, der einmal als Typ 220, das andere Mal als Typ 300 hergestellt wird. Beide zeichnen sich durch überragende Fahrleistung aus. Darunter ist zu verstehen, daß ein hervorragendes Gleichgewicht zwischen Motorleistung und Straßenlage geschaffen wurde, das die volle Ausnutzung des Fahrzeuges durch Übertragung der Motorleistung auf die Straße ermöglichte. Überragende Sicherheit und vorzügliche Straßenlage und damit bei hohen Durchschnitten, die risikolos gefahren werden können, höherer Fahrkomfort. Dabei ist hohe Wirtschaftlichkeit und Langlebigkeit gegeben.

Wenn wir im Vorigen die beiden Fahrzeuge betrachtet haben, zo handelte es sich dabei, wie allgemein üblich, um mit Benzin betriebene Fahrzeuge. Die Daimler-Benz A.G. hat aber seit langen Jahren das Problem des Dieselmotors gepflegt. Schon im Jahre 1923 konnte sie die ersten serienmäßigen Lastwagen mit Dieselmotor herausbringen und im Jahre 1936 den ersten Personenwagen mit Dieselmotor. Im Jahre 1949 hat sie nun einen weiteren Personenwagen mit Dieselmotor herausgebracht, der sich durch überragende Wirtschaftlichkeit auszeichnet. Eingebaut in das bewährte Fahrgestell des seit 15 Jahren produzierten Typs 170 V wurde ein 1,7 ltr. Vorkammer-Dieselmotor. Diesem Prinzip ist die Daimler-Benz A.G. stets treu geblieben, da es die Vorteile eines weichen Ganges mit vollständig rauchfreier Verbrennung verbindet. Auch wird

dadurch eine große Unempfindlichkeit gegenüber den verschiedensten Dieselkraftstoffen gegeben. Der Motor leistet 40 PS bei 3200 U/min.

Eine Bosch-Einspritzpumpe sichert die nötige Dosierung der Kraftstoffmenge in die Vorkammer. Die dort beginnende Teilverbrennung drückt das Brennstoffluftgemisch durch den Brenner in den Hauptverbrennungsraum unter gleichzeitiger inniger Vermischung. In die Vorkammer ragende Glühkerzen garantieren einwandfreien Start auch an kalten Tagen. Der Motor ist im Unterbau derselbe wie der Vergasermotor mit gleichem Hubraum. Die Ventile sind hängend im Kopf angeordnet wie auch die Vorkammern mit den Einspritzdüsen. Die Regelung geschieht durch Unterdruck, indem das Gaspedal eine Drosselklappe im Ansaugstutzen betätigt. Der wechselnde Unterdruck wirkt in der Einspritzpumpe auf eine Membrane, die ihrerseits die Regelstange für die Dosierung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge betätigt. Der Motor arbeitet in allen Drehzahlen außerordentlich ruhig; lediglich im Leerlauf ist noch etwas Dieselgeräusch zu hören. Im Fahrzeug werden Streckenverbräuche von unter 6,4 ltr. pro 100 km erzielt, was das Fahrzeug außerordentlich wirtschaftlich macht. Mit diesen Fahrzeugen sind in Kundenhand bis zu 170.000 km ohne Generalüberholung gefahren worden, was wiederum zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit beiträgt. Es erweist sich daraus, daß die früher geäußerte Ansicht, ein Dieselmotor habe höhere anteilige Reparaturkosten als ein Vergasermotor, irrig ist. Bei richtiger Ausbildung sind beide in diesen Kosten zumindest gleich, eher ist der Dieselmotor noch überlegen.

Wenn ich jetzt noch auf die künftige Entwicklung einen Blick werfen möchte, so darf zuerst die Frage der Benzineinspritzung betrachtet werden. Es ist klar, daß diese Anordnung besonders bei Zweitaktmotoren zu teilweise erheblicher Kraftstoffersparnis führen kann, da der Verlust von Benzingemisch durch die Auspuffschlitze oder Ventile vermieden wird. Die Auswirkung auf Viertaktmotoren geht nach den bisherigen Versuchen in der Richtung nach der Verwendungsmöglichkeit von Kraftstoffen mit niedrigeren Oktanzahlen. Einer Einführung der Benzineinspritzung auf breiterer Basis steht noch der hohe Preis der Einspritzorgane, Pumpen und Einspritzdüsen entgegen. Es ist jedoch zu hoffen, daß auch hier neue billigere Konstruktionen sich finden lassen.

Ein weiterer Fortschritt wird in der Möglichkeit der Verwendung der Verbrennungsturbine für Straßenfahrzeuge gesehen. Obwohl schon Turbinen in Personen- und Lastwagen gelaufen sind, wird es noch lange Zeit dauern, bis sich die Turbine allgemein einführen wird. Die Schwierigkeit besteht darin, daß die heutigen Flugzeugturbinen nicht einfach verkleinert werden können. Die Betriebsverhältnisse sind für Fahrzeugantrieb gänzlich andere als beim Flugzeug. Beim Fahrzeug wird ein guter Drehmoment und ein günstiger Verbrauch, speziell im Teillastbetrieb gefordert. Die Möglichkeiten der Turbine in ihrer heutigen Form liegen aber gerade umgekehrt, nämlich bei Vollast. Die Verbräuche sind daher heute noch nicht tragbar. Auch bietet die Unterbringung des Wärmetauschers im Fahrzeug, welcher den Verbrauch herabsetzen könnte, erhebliche Schwierigkeiten. Sie sehen aus alldem, daß der Weg bis zur allgemeinen Verwendung der Turbine im Fahrzeug noch sehr weit ist und daß der so hoch entwickelte Kolbenmotor noch lange unsere Automobile antreiben wird. Der Fortschritt wird sich also auf die weitere Vervollkommnung der heutigen Fahrzeuge auch weiterhin beschränken, umwälzende Neuerungen sind nicht zu erwarten.

Beraadslaging

De heer R. SNEL vraagt of aan de hydraulische koppeling nadelen verbonden zijn.

FÜRST VON URACH: Inderdaad, men rijdt langer in de lagere versnellingen en het brandstofverbruik is iets hoger.

De heer R. SNEL meent, dat ook het meerdere lawaai van de motor, tengevolge van het hogere toerental, een nadeel is.

FÜRST VON URACH: Dit is bij de tegenwoordige stand van de techniek geen bezwaar, daar de motor ook bij hoge toerentallen voldoende geruisloos te maken is.

De heer R. SNEL denkt, dat men dan toch wel genoodzaakt zal zijn om hydraulische klepstoters toe te passen.

FÜRST VON URACH antwoordt, dat dit bij een bovenliggende nokkenas, tengevolge van de kleine massakrachten, niet nodig is.

De heer R. SNEL: De Amerikaanse wagens hebben over het algemeen een grotere reserve aan motorvermogen dan de Europese wagens. Kan dit ook een rol spelen bij de toepassing van de vloeistofkoppeling?

FÜRST VON URACH: Het hoge topvermogen van de Amerikaanse wagens kan zelden volledig benut worden. In Amerika is het verkeer betrekkelijk langzaam en ook op de Duitse autosnelwegen wordt de snelheid meestal bepaald door het overige verkeer. In Europa wordt, tengevolge van de belastingen, het bouwen van motoren met een zo grote reserve te duur. Daarom moeten onze motoren zo geconstrueerd worden, dat ze hun topprestatie gedurende langere tijd achtereen kunnen leveren. Door het grotere vermogen echter, dat de Amerikanen tot hun beschikking hebben, spelen enkele procenten extra-verlies in de vloeistofkoppeling niet zo'n belangrijke rol.

De heer R. SNEL vraagt waarom de Amerikaanse motoren een grotere cartervulling hebben in verhouding tot hun cylinderinhoud dan de Europese motoren.

FÜRST VON URACH: Men zou de oliehoeveelheid kleiner kunnen kiezen, maar men moet niet vergeten, dat de olie ook dient voor koeling.

De heer R. SNEL heeft gehoord, dat men in Finland geen sneeuwkettingen gebruikt. Men bereikt daar bij besneeuwde wegen goede resultaten door de voorwielremmen buiten bedrijf te stellen en alleen op de achterwielen te remmen.

FÜRST VON URACH acht sneeuwkettingen slechts een noodhulp. Ze worden weinig meer gebruikt. Normale 4-wielremmen geven bij sneeuw geen moeilijkheden. Natuurlijk remt men soepeler op de motor.

De heer R. SNEL: In Europa heerst de opvatting dat een motor alleen maar goed is, als hij geen olie verbruikt. Spreker meent echter dat een gering olieverbruik noodzakelijk is.

FÜRST VON URACH: Ideaal zou zijn als de olie nog juist de bovenste zuigerveer zou smeren, zonder in de verbrandingsruimte te komen. Practisch zal er echter altijd enige olie in de verbrandingsruimte geraken, wil men zeker zijn, dat de topveer gesmeerd wordt. Een gering olieverbruik van b.v. 1 L op 1000 km moet er dus zijn. Bij een dergelijk gering verbruik is het echter gewenst tussentijds geen olie bij te voegen.

De heer E. VAN RAHUSEN vraagt waarom Daimler-Benz het z.g. „Hohlklauengetriebe" verlaten heeft. Volgens spreker voldeed het toch heel goed.

FÜRST VON URACH: Een volledig gesynchroniseerde versnellingsbak voldoet beter. Echter is dit hoofdzakelijk afhankelijk van de vraag van de klant.

De heer E. VAN RAHUSEN vraagt wat de inleider denkt van de veerconstructie van GRÉGOIRE, die volgens spreker zeer eenvoudig is.

FÜRST VON URACH heeft nog niet gereden met een wagen voorzien van deze vering, doch meent, dat er wel iets goeds in zit.

De heer E. VAN RAHUSEN is van mening, dat stuurschakeling alleen zin heeft bij een 3-persoons-voorbank.

FÜRST VON URACH is het hier mee eens.

De heer J. VAN WAMELEN vraagt, waarom bij het type 300 ophanging van de onafhankelijk geveerde voorwielen in rubber nodig is.

FÜRST VON URACH: Dit dient om bij hoge snelheden de kleine stootjes op te vangen. Deze zouden zonder de ophanging in gummi nog voelbaar zijn.

De heer J. VAN WAMELEN vraagt naar de resultaten van het inlopen van nieuwe motoren, waarbij de olie continu doorgespoeld wordt.

FÜRST VON URACH: Bij Daimler-Benz laat men de motoren inlopen op lichtgas. De door de oliepomp naar de smeerpunten gevoerde olie wordt opgevangen en vloeit af naar een verzameltank. Na zeer zorgvuldige filtrering wordt deze

olie weer naar de oliepomp van de motor gevoerd. De motor krijgt dus voortdurend schone olie toegevoerd. Deze methode voldoet goed. De theorie, volgens welke de slijtstof juist in de olie zou moeten blijven, om een sneller inlopen van de motor te bewerkstelligen, is volgens spreker niet juist.

Na afloop wordt het vermogen gemeten. De wagen mag tijdens de inloopperiode 80 km/uur lopen. Natuurlijk zou het mogelijk zijn een hogere snelheid toe te laten, doch dan zou de motor langer op de proefstand moeten draaien.

De heer J. VAN WAMELEN vraagt wat de inleider denkt van de De Dion-achteras.

FÜRST VON URACH: Deze is op zijn plaats bij hoge snelheden, zoals bij renwagens voorkomen. De achteras met onafhankelijk geveerde wielen geeft echter ook uitstekende resultaten in de bochten. Men moet echter bij onbelaste wagen de wielen reeds enige negatieve vlucht geven. Dit in tegenstelling tot de oorspronkelijke opvatting, dat men de wielen bij ledig voertuig enige vlucht moest geven, om bij belast voertuig de beide halve achterassen juist in elkaars verlengde te krijgen.

De heer J. VAN WAMELEN informeert naar het brandstofverbruik.

FÜRST VON URACH heeft geen verbruikscijfers bij zich, maar kan wel zeggen, dat het verbruik van de vrachtwagen-Dieselmotor 175 gram/pk/uur bedraagt bij maximum draaimoment. Voor de personenwagen-Dieselmotor is dit iets hoger; het blijft echter onder 200 gram/pk/uur.

De heer R. J. MEYER vraagt of het fabrikaat van de banden invloed heeft op het verschil in bandslijtage bij de verschillende achteras-constructies.

FÜRST VON URACH meent van niet.

De heer C. SELLENRAAT informeert naar de voor- en nadelen van verschillende koelmiddelen.

FÜRST VON URACH: De watergekoelde motor maakt minder geruis dan de luchtgekoelde. Ook geeft waterkoeling de minste temperatuurverschillen in het motorblok. Om na koudstarten de motor snel op temperatuur te brengen past men bij waterkoeling een kortsluitleiding met een thermostaat toe. Bij luchtkoeling is dit veel moeilijker te verwezenlijken. Tenslotte kan men water, gemakkelijker dan lucht, daar brengen waar het nodig is. Volgens spreker maakt luchtkoeling bij de duurdere wagens weinig kans. Bij vrachtwagens ligt de zaak enigszins anders. Hier geldt het eerstgenoemde bezwaar niet. MAGIRUS heeft met zijn luchtgekoelde vrachtwagenmotor reeds een tamelijk gunstige levensduur bereikt.

De heer J. BEYDALS informeert naar de toekomst van de achterinliggende motor.

FÜRST VON URACH: Bij kleine wagens bouwt men de motor wel achterin. Een bezwaar is echter, dat men een kleinere kofferruimte krijgt. Theoretisch heeft men wel is waar hetzelfde volume tot zijn beschikking, maar verdeeld over 2 gedeelten. Bij zwaardere motoren wordt ook de gewichtsverdeling ongunstig.

De heer W. FICK vraagt waarom men geen halfbolvormige verbrandingsruimte toepast. Deze is toch theoretisch gunstiger?

FÜRST VON URACH: Dat is zo, maar de plaatsing van de kleppen wordt moeilijker en men moet zijn toevlucht nemen tot dubbele kleppen.

De **Voorzitter** sluit de vergadering, door er op te wijzen, dat dikwijls grote prestaties worden gerealiseerd door een bedrijf, dat een rustige en zekere weg in haar technische ontwikkeling heeft gevolgd. De wijze, waarop spreker zijn voordracht heeft gehouden, is een afspiegeling van de zekere weg die de Daimler Benz Fabriek, als oudste automobielfabriek ter wereld, steeds is gegaan, hij wenste spreker dan ook geluk met de prestaties van het bedrijf en brengt dank voor de bijzondere wijze waarop hij zijn voordracht heeft gehouden.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Grootscheepse verkeersverbetering in Pittsburgh

Ter verbetering van het verkeer in Pittsburgh, dat gelegen is tussen de Allegheny River en de Monongahela, is een groots plan tot verbetering van het verkeer ontworpen en thans in uitvoering. De 2 bruggen op fig. 1 te zien zullen vervangen worden door 2 bruggen stroomopwaarts, voorzien van dubbel rijdek, waarbij het doorgaand verkeer over de bruggen gescheiden wordt van het verkeer naar de stad.

De bebouwing tussen de beide rivieren wordt daarbij geheel afgebroken en het zo ontruimde gebied, gelegen buiten de verbindingsweg van de nieuw te bouwen bruggen, wordt tot stadspark ingericht.

Fig. 2 geeft een beeld van de toekomstige situatie.

Engineering News Record van 24 April 1952. H. W.

Fig. 1. Oude toestand in Pittsburgh.

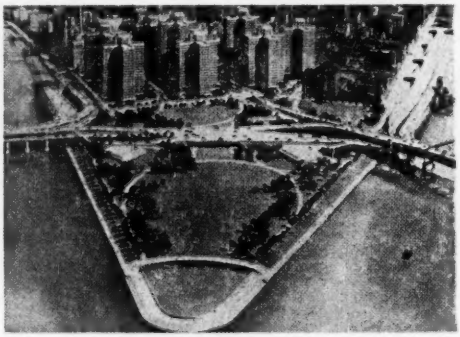
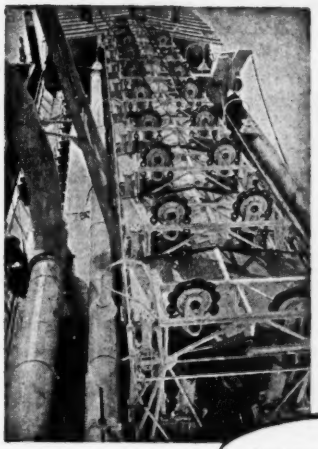


Fig. 2. Het toekomstbeeld.

Inhoud VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 4: De economische aspecten voor contrôle over een groot automobielpark, door J. J. C. VOERMAN. Die Entwicklung des modernen Kraftwagenbaues unter besonderer Berücksichtigung der neuen Mercedes-Benz Personenwagen - Typen 220 und 300 sowie des Fahrzeug-Dieselmotors, door Oberingenieur FÜRST VON URACH. — Korte Technische Berichten: Grootscheepse verkeersverbetering in Pittsburgh.



Baudoin

Klepbeweging voor zelfleegzuigende Hopperzandzuiger

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK

3

„BOGE" LUCHTCOMPRESSOREN

Luchtgekoelde en watergekoelde uitvoering

★

Korte levertijd — concurrerende prijs

Meer dan 1000 referenties

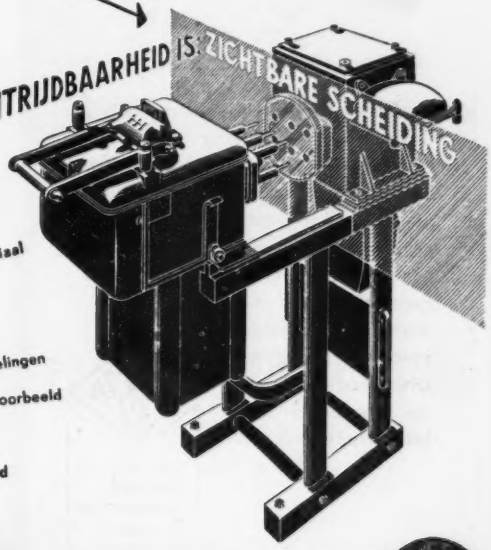
★

BUREAU VOOR DROOGTECHNIEK & APPARATENBOUW

VOORBURG

Tel.: K 17 00 — 77 86 97 — 77 31 03

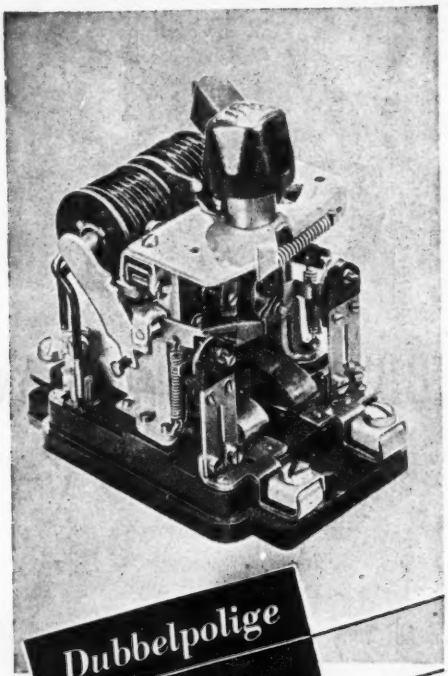
Uitrijdbaarheid betekent zichtbare scheiding



Horizontale uitrijdbaarheid is een van de principes van de constructie van het Hazemeyer Beschermd Schakelmateriaal voor Hoogspanning. Uitrijden betekent: zichtbare scheiding naar beide richtingen en daardoor absolute zekerheid omtrent volledige spanningloosheid. Vergrendelingen verhinderen foutieve schakelmanipulaties. Zo is het bijvoorbeeld slechts mogelijk de schakelaar in- of uit te rijden in uitgeschakelde toestand, terwijl het schakelen uitsluitend kan geschieden als hij geheel in- of uitgereden is.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL VOOR HOOGSPANNING



Dubbelpolige installatie automaat

voor toepassing in installaties waarbij dubbelpolige beveiliging is voorgeschreven ter verhoging van de veiligheid tegen gevaarlijke aanrakingsspanningen op de nulleider en tegen brandgevaar. Smeltveiligheden zijn in die gevallen niet te gebruiken daar deze geen gelijktijdige onderbreking van beide polen waarborgen. Even goed en belangrijk goedkoper dan buitenlands fabrikaat!

even goed en belangrijk goedkoper dan buitenlands fabrikaat!

Beudvin

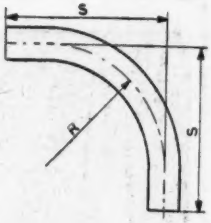
N.V. ELECTRISCHE APPARATENFABRIEK

v/h Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN TEL. K 3455 - 344

Hogedruk N.V.

PUTTEN (Gld) Tel. 369



Warm gebogen ndl. stalen bochten

R = 4 × d

Levering uit voorraad of korte termijn.

Pijpafm.	R	S	Gew.	Pijpafm.	R	S	Gew.
51½ × 57	200	250	1.50	150 × 159	600	750	21,40
82½ × 89	320	400	4,60	204 × 216	800	1000	51.50
100½ × 108	400	500	8	303 × 318	1200	1500	142,60
125 × 133	500	625	13,20	400 × 419	1600	2000	318

Prijzen afwijkende maten R en/of S op aanvraag.

Tevens ruim gesorteerd in **Voorlasflenzen** en **Hamburgerlasbochten: 3 S.**

TECHNISCH HANDELSBUREAU ***B. BROER***

ROTTERDAM — DEENSESTRAAT 62 — TELEFOON 39641

* KOGELLAGERS
* ROLLENLAGERS
* LAGERBLOKKEN
* GEREEDSCHAPPEN
* Speciale Kogellagertrekkers

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"

v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN

Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

Inbouw en revisie van motoren

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

KOPER- EN METAALGIETERIJ

LEO TOUW

TETERINGSEDIJK 167

BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERDE MERK

Uw adres voor

BRONSGIETWERK

in elke gewenste legering. Ook alle soorten

ALUMINIUM GIETWERKEN

Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

COOP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.
NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:
WEG- EN WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:
HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

PARI PATENT
RIBBENBUIS

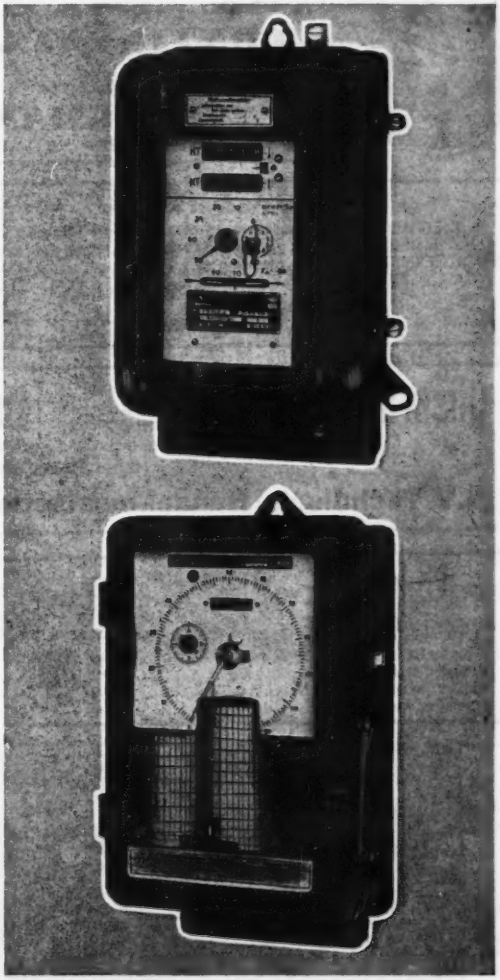
Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².
Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer meel

N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

Isolatiebedrijf H. Gresel

Uitvoerders van isolatiewerken op het gebied van warmte, koude en geluiddemping
★

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8



SIEMENS

MAXIMUM-kWh-METERS
voor directe aanwijzing en registratie

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL. 72 38 10

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN:

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

• *BUFFERS* • *W-ELEMENTEN* • *RINGELEMENTEN* • *VRAAGT PROSPECTUS*
• *RAILS* • *U-ELEMENTEN* • *STOOTLIJSTEN*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

Küppersbusch

INDUSTRIEBRANDERS voor stadsgas, propaan, butaan, methaan — Met en zonder druklucht.
SOLDEERPISTOLEN. Alle afmetingen.
„CALOR"-OLIEBRANDERS.
Vraagt Prospectus.
HAMI, MOREELSELAAN 31 — UTRECHT — TEL. 12047

Beeloe houten riemschijven en V-snaarschijven, alle profielen. — 40 jaar ervaring in drijfwerkproblemen, ook voor transportbanen.

Kwaliteit gegarandeerd

H. BERENDS Ezn. N.V.

LOENEN OP DE VELUWE — TELEFOON K 6765—213

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz.

Industriebranders o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.

Uit voorraad leverbaar

N.V. Technische Handel-maatschappij Van Diepenburgh, Vroomshoop

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

METAALDRAAIERIJ

J. J. SCHÜTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaiwerk tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATENFABRIEK **D. B. KOOIMAN & ZOON „Z.A.F."**
FABRIEK: NOORDHOEK 27-29, PAPENDRECHT. TEL. 7141. POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT
APPARATEN IN ROESTVRIJSTAAL, IJZER, KOPER, ALUMINIUM.
LOODWERK: HOMOGEEN VERLODEN - MET LOOD BEKLEDEN.
ROESTVRIJSTALEN EN LODEN AFSLUITERS.

Inkoop van alle oude metalen
Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

Looden en Verloode Apparaten
Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 EN 3912)

nederhorst gouda

- betonwerken
- utiliteitsbouw
- fabrieksbouw
- wegenbouw
- waterbouw
- grondwerken
- helwerken

Vibro in den grond gevormde betonpalen

N.V. tot Aanneming van Werken v/h H. J. Nederhorst
Turfmarkt 8 - Gouda Telefoon 4841

IJSSELMONDE KEMPER BETON BOUWT BETER!

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

H HWR R

HÜTTENWERK RHEINHAUSEN A. G.

STALEN DAMWAND
STALEN HEIPALEN

Systeem KRUPP

Verkoop:
WESTEISEN m.b.H. Export, DÜSSELDORF

Vertegenwoordiger voor Nederland:
A. D. RIEDIJK · ROTTERDAM
ROCHUSSENSTRAAT 365a · TELEFOON 37526

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 86, 's-GRAVENHAGE

624.012.47.04

Quelques problèmes des constructions hyperstatiques précontraintes par câbles[1)]

par Y. GUYON

Summary: *Some problems in the disign of hyperstatic P.S.C. structures.*

Having pointed out the problems encountered in designing hyperstatic structures in p.s.c. (i.e. the non — coincidence of the pressure-curve and the line of gravity of the p.s. cables; the difficulties encountered in designing the pressure-curve by the changing of sign of the moments at the supports; the assembling at the joints, etc.) the writer deals with the properties of those pressure-curves, such as:

1) all cable-lines, having the same points of application at the ends, and the same shape in the spans, cause the same pressure-curve: the stable pressure-curve.

2) one possible cable-line coincides with the pressure-curve: the concordant cable.

3) in changing the excentricity of the cable at the ends, the chords of the pressure-curve pivot in each span around fixed points: the node-points.

Having found the pressure-curve, the next problem is to determine the shape of the individual cables. Those cables must not present too much curving, to prevent loss of prestress owing to friction. Sometimes the cables may be cut in parts (bridge at Beauvais), many times it is possible to use straight cables by giving a curved or broken shape to the neutral axis of the beam (Orleans, Rouen). Frequently the cables of continuity can be built up of straight cables and „cap" cables at the supports, or one begins by building an isostatic structure, by the introduction of temporary joints, which are eliminated by the stressing of the cables of continuity.

An important factor is the economy to be reached by the acceptance of hyperstaticity. An appreciable economy might be reached if the spans are of different length, if one is free to design the beams with a greater height above the supports than in the middle of the spans, and if the proper weight cannot be entirely compensated. The economy is small with light beams, considerable with heavy bridges and portals.

Other advantages of hyperstatic structures are their monolitheism, their smaller deformations, their greater security against failure owing to their ability of adaptation, their smaller height in the middle of the spans, and their more simple supports.

A discussion about the friction in curved cables concludes this paper

Dans une construction hyperstatique précontrainte par des câbles, la non coïncidence de la ligne de pression avec le câble[2)], les complications qu'introduisent dans les tracés à imposer à la ligne de pression des renversements de sens des moments au passage des appuis, la réalisation des assemblages . . . , soulèvent des problèmes qui ne se rencontraient pas dans les constructions isostatiques.

Ces problèmes sont souvent difficiles.

Nous essayerons d'abord de voir dans quel sens on peut, pour certains d'entre eux, trouver des solutions relativement simples.

Nous essayerons ensuite d'examiner les avantages procurés par l'hyperstaticité, et dans quels cas on bénéficie de ces avantages.

Considérons une poutre quelconque sur des appuis également quelconques, à liaisons surabondantes ou non et supposons la soumise à la précontrainte prise en l'absence de toute charge extérieure.

Le béton de cette poutre est soumis:

1. aux efforts exercés par les ancrages des câbles (efforts F);
2. aux efforts exercés par le câble au cours de son trajet à cause de la courbure (efforts b);
3. aux réactions d'appui (efforts R).

Le câble est soumis:

1. aux efforts exercés sur lui par les ancrages (efforts F);
2. aux réactions du béton le long du trajet du câble dans la pièce (efforts b);

mais pas aux réactions d'appui.

Si on coupe la poutre par une section verticale, l'effort dans le câble est obligatoirement tangent au câble donc les efforts 1 et 2 ont pour point de passage le point de passage du câble.

L'effort dans le béton est la résultante de 1—2 et 3. Si le câble a des inclinaisons faibles et si les réactions sont verticales, la résultante des efforts dans le béton est F, mais les réactions R introduisent des moments M qui déplacent la courbe de pression. La valeur de ce déplacement est $\frac{M}{F}$.

La courbe de pression ne coïncide donc avec le câble que si les réactions d'appui sont toutes nulles.

C'est le cas des poutres isostatiques.

Pour les poutres hyperstatiques les réactions ne sont pas nulles en général et la courbe de pression ne coïncide plus avec le câble.

Un exemple simple permet de s'en rendre compte. Nous considerons une poutre sur 3 appuis, précontrainte par un câble rectiligne excentré. Supprimons l'appui intermédiaire. La poutre devient isostatique et la courbe de pression coïncide avec le câble rectiligne. Mais la poutre prend une flèche f au

---

[1)] Voordracht gehouden voor de Betonvereeniging op 6 Juni 1951 te 's-Gravenhage.

[2)] Nous appellerons d'une façon générale „le câble" un câble fictif exerçant en grandeur et en position, dans chaque section, un effort égal à la résultante des efforts des câbles individuels.

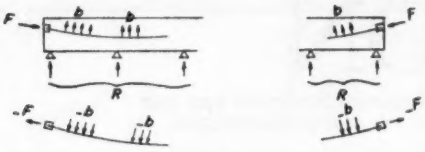


Fig. 1.

Fig. 2.

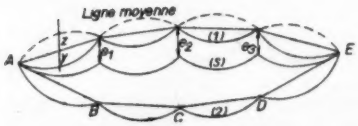


Fig. 3.

droit de cet appui intermédiaire. Rétablissons la liaison, il faut pour ramener la poutre sur son appui exercer un effort R créant la flèche-f. Il en résulte deux réactions $\frac{R}{2}$ aux appuis; la résultante des efforts aux extrémités ne coincide donc plus avec le câble, puisqu'il s'ajoute à l'effort F une composante verticale égale à $\frac{R}{2}$ et la courbe de pression se composera de la ligne brisée formée par des deux résultantes de gauche et de droite.

La non concordance du câble et de la courbe de pression est une des principales difficultés de l'étude des poutres hyperstatiques car ce qui nous intéresse c'est non le câble, mais la courbe de pression et c'est à elle que nous devons imposer de remplir certaines conditions de passage.

Il nous faut donc examiner les propriétés de la courbe de pression dans les poutres hyperstatiques de façon à pouvoir manier cette courbe.

Supposons que nous n'ayions qu'un câble, câble moyen équivalent à l'ensemble des câbles et qu'il soit de section uniforme d'un bout à l'autre de la poutre. La généralisation au cas où la puissance du câble changerait en cours de route par l'introduction de nouveaux ancrages et de nouveaux câbles individuels est facile.

Rendons la poutre isostatique par la suppression des liaisons surabondantes. Dans une poutre continue par exemple on peut imaginer des coupures sur les appuis ne laissant subsister qu'une articulation à travers laquelle passerait le câble.

Soit e l'excentricité du câble par rapport à la fibre moyenne. Dans la poutre à travées indépendantes obtenue par les coupures, le moment dans chaque travée est:

$$\mu = Fe$$

Rétablissons les liaisons supprimées en introduisant sur les lèvres des coupures les efforts nécessaires pour obtenir de nouveau la continuité de la ligne moyenne, c'est à dire pour annuler la différence entre les rotations des sections de part et d'autre de la coupure. Ce rétablissement des liaisons va introduire des réactions complémentaires d'appui et par conséquent des moments sur appui et nous savons qu'en chaque section le moment dans la poutre hyperstatique sera égal au moment dans le système provisoire isostatique augmenté d'une fonction linéaire. On aura donc ici, A et B étant deux constantes et x l'abscisse d'une section par rapport à l'extrémité de gauche de la travée:

$$M = Fe + A + Bx$$

et par conséquent l'excentricité de la ligne de pression, égale en chaque point à $\frac{M}{F}$ sera:

$$E = e + \frac{A + Bx}{F}$$

Il en résulte que la courbe de pression a même courbure que le câble, car dans les courbes aplaties que nous considérons, la courbure est égale à la dérivée seconde de l'ordonnée, et dans cette double dérivation la fonction linéaire disparait. Autrement dit la courbe de pression se déduit du câble en déplaçant les points de passage de celui-ci sur appuis sans changer les courbures en travées.

Considérons un tracé de câble particulier que j'appellerai le tracé 1 ayant une excentricité nulle sur tous les appuis. Par rapport à la corde commune de la fibre moyenne et du câble, l'ordonnée du câble sera y et l'ordonnée de la fibre moyenne z (fig. 3).

Le moment dans les travées supposées indépendantes est

$$F(y + z)$$

Ce moment est évidemment le même que celui qui serait engendré par la charge fictive $F(y'' + z'')$; y'' et z'' étant les dérivées secondes de y et z par rapport à x. En effet, le moment est une intégrale seconde de la charge; $F(y + z)$ remplit cette condition par rapport à $F(y'' + z'')$ et dans les travées indépendantes les moments sur appuis sont nuls, ce que vérifie bien la fonction $F(y + z)$.

Dans la poutre rendue continue par rétablissement des liaisons, les moments sur appui seront donc ceux créés par ces charges $F(y'' + z'')$.

Remarquons que, pour les courbes très aplaties considérées, y'' et z'' sont les inverses des rayons de courbure r et r' du câble et de la fibre moyenne.

Les moments sur appuis sont donc ceux créés dans la poutre continue, compte tenu des liaisons par les charges $\frac{F}{r} + \frac{F}{r'}$, c'est à dire par la poussée de courbure q du câble et la poussée au vide q' due à la compression de la fibre moyenne du fait de sa courbure.

On obtient donc ainsi facilement les moments M_1, M_2, M_3 sur appuis et par conséquent les excentricités de passage de la courbe de pression stable correspondant à ce câble particulier. J'appellerai cette courbe stable la courbe S.

Supposons maintenant que nous prenions un autre tracé de câbles, que j'appellerai le tracé 2, ayant des excentricités intermédiaires différentes, mais conservant les excentricités d'about (ici nulles) et les courbures dans chaque travée.

Le tracé 2 est ce que j'ai appelé un tracé obtenu par une transformation linéaire à partir du tracé 1, c'est à dire dont les ordonnées sont les ordonnées du tracé 1 augmentées d'une fonction linéaire dans chaque travée. Sous une forme abrégée on peut dire que cette transformation est équivalente à des déplacements d'ensemble des câbles dans chaque travée par glissement des points de passage sur les verticales des appuis autres que ceux où sont ancrés les câbles.

Les efforts exercés par un câble sont, puisque le câble est un funiculaire de ces efforts, décomposables en une compression exercée suivant la corde du câble dans chaque travée et les efforts q de courbure.

Les efforts q étant les mêmes pour les tracés 1 et 2 la seule différence entre ces deux tracés, au point de vue de l'effet sur la poutre continue, réside dans le trajet polygonal des compressions suivant les cordes; c'est à dire que la différence est la même qu'entre deux précontraintes polygonales suivant les cordes du tracé 1 et suivant les cordes du tracé 2. Or ces compressions polygonales équivalent aux compressions F d'ancrage aux extrémités, plus des forces concentrées à chaque point anguleux; c'est à dire que finalement la différence équivaut à l'action de forces concentrées appliquées sur les appuis, (y compris les appuis extrêmes puisqu'on y a changé l'inclinaison de l'effort d'ancrage).

Ces forces concentrées sur appui sont équilibrées par des

réactions d'appui sans créer aucun moment dans la poutre [3]). En particulier les moments sur appui ne seront pas modifiés, c'est à dire seront les mêmes pour le tracé 1 et le tracé 2. Les excentricités de passage de la courbe de pression seront donc les mêmes et la courbe de pression stable correspondant au tracé 2 sera la même courbe S que pour le tracé 1.

Il en résulte que tous les câbles déduits les uns des autres par une transformation linéaire conservant les excentricités d'attache, c'est à dire ne différant que par un glissement des points de passage intermédiaires sur les verticales d'appui, donnent la même courbe de pression.

C'est extrêmement important au point de vue pratique parceque cela permet sans modifier la courbe de pression d'effacer certains points anguleux qui rendraient le tirage des câbles inéxécutable.

Parmi tous les tracés possibles on peut évidemment choisir le tracé S. Celui là ne donne lieu à aucune réaction hyperstatique puisque la courbe de pression reste confondue avec lui.

Nous appellerons ce tracé de câble le câble concordant et la courbe de pression correspondante la courbe de pression stable.

Supposons maintenant que nous modifions les excentricités extrêmes. Pour simplifier nous ne considerons que le cas le plus fréquent, où la poutre et sa précontrainte admettent une symétrie par rapport au milieu de l'ensemble des travées et nous appellerons e_0 la valeur commune des excentricités d'attache sur appui extrêmes.

Il est bien évident que la démonstration que nous venons de faire au sujet des transformations linéaires reste encore valable et que, si nous conservons la courbure du câble dans chaque travée, la position des points de passage intermédiaire est indifférente. Nous pouvons donc prendre en particulier un tracé 3 parallèle au tracé 1 à distance e_0. Cela revient à introduire, par rapport au tracé 1, deux moments Fe_0 en équilibre aux extrémités.

Il est bien évident que par rapport aux moments correspondants à la courbe stable S nous introduirons des moments sur appui qui seront tous proportionnels aux moments extrêmes Fe_0; ils vont d'ailleurs en s'affaiblissant très rapidement quand on s'éloigne des extrémités.

Soit S' la courbe stable correspondant à l'excentricité e_0, je la représente par des cordes (fig. 4). Les déplacements $E_1 E'_1$, $E_2 E'_2$, $E_3 E'_3$ sont alternativement positifs et négatifs sur les appuis successifs et proportionnels au déplacement $E_0 E'_0$. Par conséquent on voit immédiatement que les cordes des courbes stables passeront par des points fixes quand l'excentricité e_0 variera sans qu'on change la forme intrinsèque des câbles dans les travées.

Autrement dit les cordes des courbes stables pivoteront autour de ces points fixes en entrainant leurs courbes.

Comme d'autre part on connait quand on s'est fixé la forme du câble, l'ordonnée sur la verticale de ces points fixes N, les points N' qui se trouvent sur les verticales des points fixes N sont également fixes.

Toutes les courbes stables correspondant à une forme intrinsèque de câble donnée pivotent donc autour de points fixes. J'ai appelé ces points fixes les points nodaux de la précontrainte symétrique.

Si la forme intrinsèque varie, il y a un élément qui ne varie pas, ce sont les rapports des déplacements E_0, E'_0, E'_1, E_1, E'_2, E_2, etc.... puisque ces déplacements ne dépendent que du moment Fe_0 et pas de la forme de la courbe. Il en résulte que les abscisses des points fixes ne dépendent pas de la forme intrinsèque et qu'on peut les calculer indépendamment de toute hypothèse sur cette forme.

On a donc un premier lieu pour déterminer chaque point nodal; pour en avoir un deuxième, il suffit de déterminer la courbe stable S correspondant à l'excentricité $e_0 = 0$ ce que nous savons faire d'après ce qui vient d'être dit.

Je ne peux pas m'étendre sur les propriétés de ces points nodaux [4]) mais vous voyez tout de suite que le calcul de leurs

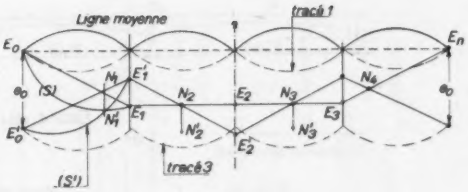


Fig. 4.

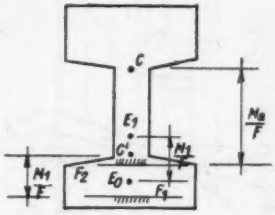


Fig. 5.

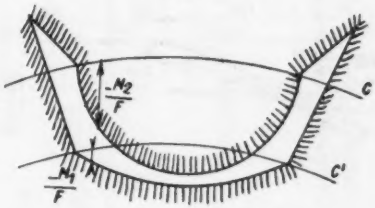


Fig. 6.

abscisses est lié à celui des foyers. Ce ne sont d'ailleurs pas les foyers mais l'équation qui donne ces abscisses est la même que celle qui donne les foyers, mais comme c'est une équation qui s'applique par récurrence, les solutions dépendent des conditions aux limites. Ces conditions aux limites sont des conditions de symétrie par rapport au milieu, pour les points nodaux, alors que ce sont des conditions de nullité de moment sur appuis extrêmes pour les foyers. On n'obtient donc pas les mêmes abscisses, mais comme tous les coefficients de l'équation de récurrence ont du être calculés pour l'étude de la poutre continue sous les charges extérieures, le calcul des abscisses nodales ne demande aucune recherche supplémentaire et ces abscisses sont déterminées pour ainsi dire instantanément.

Résumons donc les propriétés des courbes de pression dans une poutre hyperstatique:

1. La courbe de pression ne coincide pas en général avec le câble;

2. tous les tracés de câble ayant les mêmes points d'attache extrêmes et les mêmes formes intrinsèques dans les travées donnent la même courbe de pression. C'est la courbe de pression stable.

3. Les excentricités de passage sur appuis intermédiaires de cette courbe stable s'obtiennent par le calcul des moments sur appui $M_1 - M_2$. . . . Ces moments ne dépendent que des trois éléments suivants: courbure du câble, courbure da la fibre moyenne, excentricités extrêmes.

Ils sont les mêmes que ceux qui seraient produits par une charge égale à la somme de la poussée de courbure du câble et de la poussée au vide de la fibre moyenne, dans les conditions d'appui extrêmes correspondant à des moments d'encastrement partiels sur ces appuis égaux à Fe_0.

4. Parmi tous les tracés possibles de câble correspondant à

[3]) Mais naturellement les réactions d'appui sont, elles, modifiées.

[4]) Ces propriétés font l'objet d'une communication faite au Congrès du Béton Précontraint à Gand.

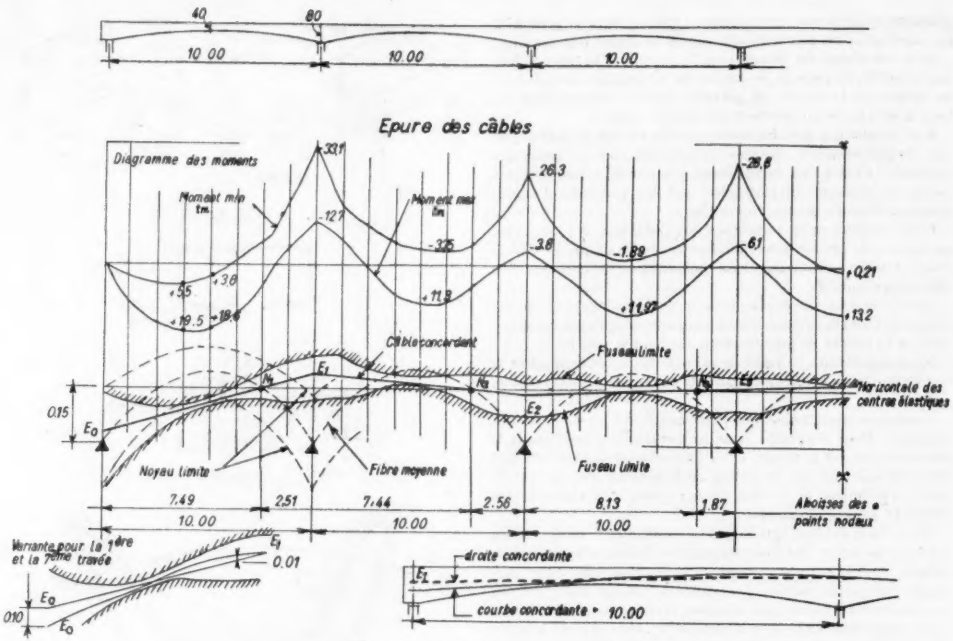


Fig. 7.

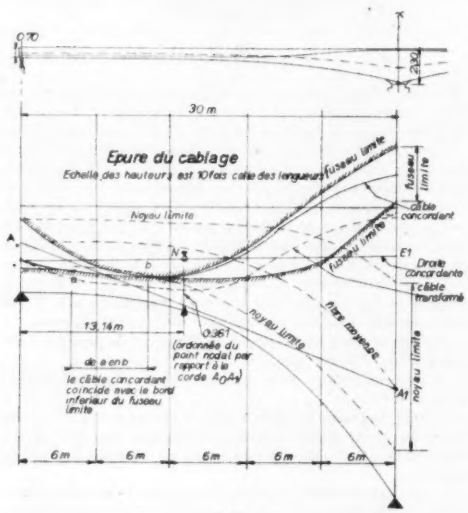


Fig. 8.

des excentricités extrêmes données, il y en a un qui coincide avec la courbe de pression stable. C'est le câble concordant. Ce câble ne donne lieu à aucune réaction hyperstatique de précontrainte. Tous les câbles possibles se déduisent de ce câble concordant par des transformations linéaires conservant inchangées les excentricités extrêmes.

5. Lorsque l'excentricité extrême varie (dans une précontrainte symétrique par rapport au milieu de l'ensemble des travées), les cordes de la courbe de pression passent par des points fixes dans chaque travée; les courbes elles-mêmes passent par des points fixes à la verticale des points fixes sur les cordes. Tous les câbles concordants peuvent donc s'obtenir par des rotations autour de ces points fixes. Ces points fixes sont les points nodaux.

6. Les abscisses de ces points fixes sont indépendantes de la forme du câble et ne dépendent que de la forme de la fibre moyenne.

Il n'y a aucune difficulté à trouver la courbe de pression stable correspondant à un tracé de câble donné.

Mais ce problème se pose d'une façon inverse parceque ce qui nous importe c'est la courbe stable, et c'est à celle que nous devons imposer certaines conditions de passage.

Ces conditions sont les mêmes que dans le cas d'une poutre isostatique et je les rappelle.

Si vous considérez une section quelconque et que vous vous imposiez comme contraintes limites supérieure et inférieure des valeurs R et R', il faut que le centre de pression reste à l'intérieur d'un certain noyau limite CC' (fig. 5).

Soient M_1 le plus petit moment et M_2 le plus grand moment (au sens algébrique) et E_o le point de passage de la courbe de pression correspondant à la précontrainte pure, c'est-à-dire ici le point de passage de ce que nous avons appelé la courbe de pression stable.

Supposons pour fixer les idées que M_1 et M_2 soient positifs. Le centre de pression remontera en E_1 sous l'influence de M_1, en E_2 sous l'influence de M_2 et les déplacements correspondants seront égaux à:

$$E_o E_1 = \frac{M_1}{F} \text{ et } E_o E_2 = \frac{M_2}{F}$$

Donc, si je porte au-dessus de C' le vecteur $\frac{M_1}{F}$ et au-dessous de C le vecteur $\frac{M_2}{F}$, j'obtiens 2 points F_1 et F_2 entre lesquels doit se trouver le point de passage de la courbe de pression stable sous précontrainte pure. Car si E_o est plus bas que F_1 le point E_1 viendra au-dessus de C' et si E_o est plus haut que F_2 le point E_2 viendra au-dessus de C.

Par conséquent (fig. 6) si nous traçons l'élévation de notre poutre et les bords C et C' des noyaux limites et si nous portons à partir de C' les vecteurs

$-\frac{M_1}{F}$ et de C les vecteurs

$-\frac{M_2}{F}$ (ces vecteurs étant portés algébriquement)

nous obtiendrons un certain fuseau limite à l'intérieur duquel notre courbe de pression stable devra se trouver. Si la matière est utilisée à plein ces fuseaux auront en certains points des ouvertures nulles; si on ne peut pas utiliser la matière complètement, c'est à dire si on ne peut pas atteindre simultanément les limites, le fuseau n'aura pas une ouverture nulle; mais son ouverture restera très petite dans les sections les plus critiques.

Il en résulte que nous devons donner à notre câble concordant — ou à notre courbe de pression stable — un tracé qui passe par des points à peu près obligés.

Entre ces points on aura une certaine liberté pour le tracé, puisqu'on ne lui demande que de rester à l'intérieur du fuseau, qui peut être large. Mais cette liberté est restreinte par la condition que le tracé soit concordant. Et c'est là la grande difficulté qui n'existait pas dans les poutres isostatiques. Car dans ces dernières poutres on pouvait prendre, entre les points de passage obligés, une forme quelconque inscrite dans le fuseau limite.

Le problème revient donc définitivement à trouver des câbles concordant passant par un certain nombre de points dans chaque travée et restant à l'intérieur du fuseau limite.

Cela semble très simple, mais cela ne l'est pas du tout parceque les travées réagissent les unes sur les autres et que la concordance n'est assurée que lorsqu'on a trouvé le bon tracé dans toutes lec travées. Toute modification dans une travée amène une modification dans les autres de sorte qu'on ne peut pas retoucher une travée sans être obligé de retoucher les autres.

J'ai donné dans des travaux antérieurs (voir circulaire J 8 de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 1944) certains procédés pour tracer des câbles concordants satisfaisants. Ils reviennent à chercher la poussée de traction q dont nous avons parlé de façon à obtenir des moments déterminés sur appuis et en travée: le câble concordant s'en déduit en traçant le câble comme funiculaire de ces charges fictives q.

Il faut bien reconnaître que ces solutions sont assez pénibles, sauf dans certains cas simples pour lesquels je prie de se reporter à la Circulaire précitée.

La notion de point nodal dont je vous ai parlé permet de résoudre le problème beaucoup plus aisément. Je vais me borner à vous donner 2 exemples.

Voici d'abord le cas d'une poutre à 7 travées égales de 10 m. (fig. 7). On a tracé le diagramme des moments maximum et des moments minimum M_1 et M_2. En dessous de cette épure, on a tracé l'élévation des poutres, à échelle très déformée de façon à réduire au minimum les erreurs de graphique; on y a tracé les bords du noyau limite, d'où le fuseau limite en portant à partir de ces bords les vecteurs $-\frac{M_1}{F}$ et $-\frac{M_2}{F}$.

Naturellement F est encore inconnu, de sorte que ce fuseau n'est connu qu'à une dilatation près des ordonnées.

Cherchons à créer dans ce fuseau une précontrainte rectiligne.

On a tracé l'horizontale du centre élastique commune à toutes les travées. Les points nodaux correspondant à une précontrainte rectiligne sont évidemment sur cette horizontale, car cette horizontale est une courbe de pression stable. Leurs abscisses se calculent facilement. Ces points sont les points nodaux N_1, N_2, N_3 . . . de la figure.

Le tracé qui s'impose est celui que j'ai figuré et l'on obtiendra l'effort de précontrainte minimum — pour la précontrainte rectiligne — en faisant croitre cet effort jusqu'à ce que l'on puisse mener par le point nodal N_1 une tangente commune aux deux courbes bordant le fuseau limite dans la première travée.

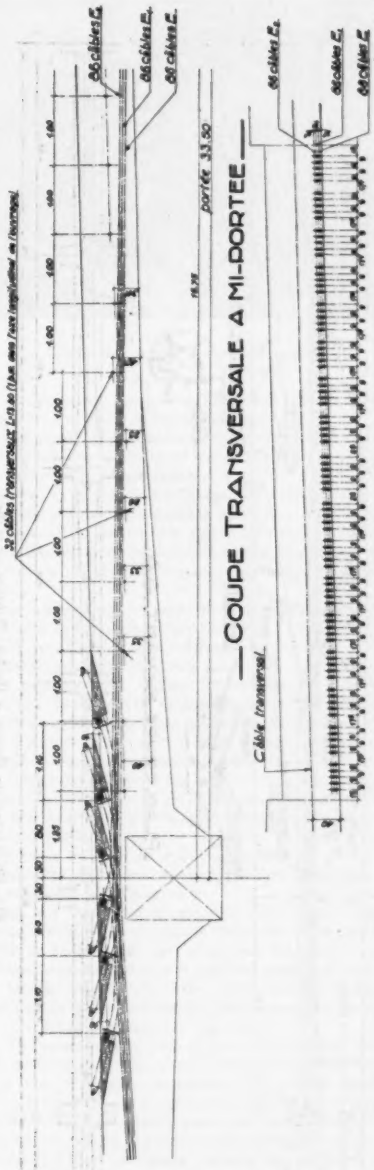


Fig. 9. Pont de Beauvais.

Fig. 10.

Fig. 11.

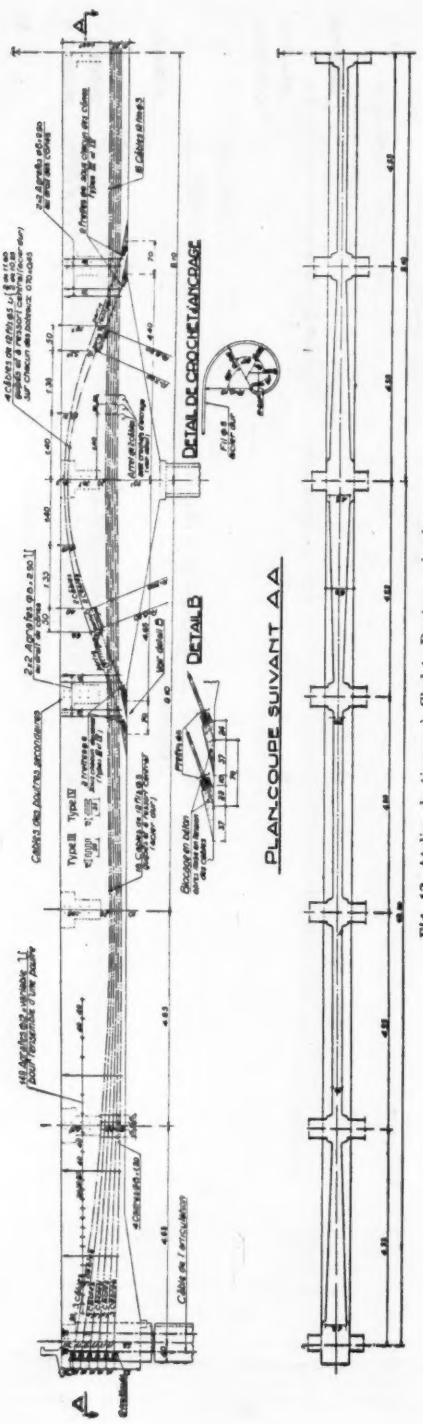


Fig. 12. Atelier de tissage à Cholet. Poutres primaires.

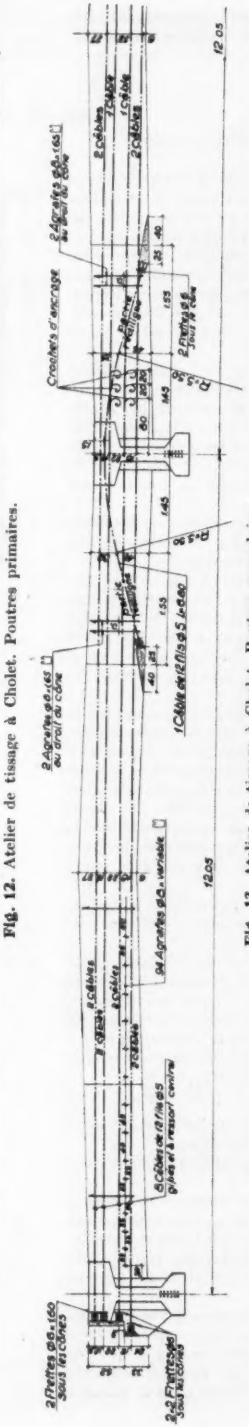


Fig. 13. Atelier de tissage à Cholet. Poutres secondaires

Cette tangente commune est la première côte de notre polygone concordant. Les autres s'en déduisent à l'aide des points nodaux; la première côte étant en effet connue, on couvrait son point de passage sur la verticale de l'appui de droite de la première travée; soit E_1 ce point. En joignant E_1 à N_2 on obtient la deuxième côte, qui coupe la verticale de l'appui de droite de la deuxième travée en E_2, etc.....

On voit sur la figure que le tracé est satisfaisant. Il conduit à une certaine excentricité d'attache E_o; naturellement on fera une transformation linéaire de façon à rendre le tracé entièrement rectiligne si on le peut, et en tous cas avec seulement les deux côtes extrêmes brisées.

Remarquons encore qu'on peut subsitituer une courbe aux côtes extrêmes du polygone stable par des procédés que j'ai indiqués dans la communication de Gand. Une courbe particulière possible laissant inchangées toutes les côtes du polygone stable, autres que dans les travées extrêmes où l'on fait la substitution, est une courbe passant par E_1 et telle d'autre part que son ordonnée $\mathfrak{z}$, comptée verticalement par rapport à la première côte du polygone stable précédent, satisfasse à la relation $\int \mathfrak{z}\ x\ dx = 0$, l'intégrale étant étendue à la première travée.

On vérifie en effet immédiatement que l'équation des trois moments donne, pour le moment $F\mathfrak{z}$, exercé en chaque section de la première travée supposée indépendante, des moments tous nuls sur les appuis intermédiaires.

On a représenté sur la figure 7 un tracé courbe ainsi obtenu (en bas et à droite). Cela permet de diminuer encore l'acier parce qu'on peut suivre de plus près le fuseau limite et par conséquent en diminuer l'ouverture.

Voici (fig. 8) un deuxième exemple d'application de la méthode. Il s'agit, d'un pont continu à deux portées symétriques de 30 m. On a tracé le noyau limite et le fuseau limite qui correspond à l'utilisation maximum de la matière; on a ensuite placé le point nodal N_1 correspondant à la précontrainte rectiligne. On voit nettement sur cette figure qu'il est impossible de placer un câble rectiligne concordant intérieur au fuseau limite (c'est à dire tel que d'une part il n'y ait pas de réactions hyperstatiques de précontrainte et que d'autre part les limites de contrainte soient respectées). La méthode des points nodaux met cela immédiatement en évidence: on ne pourrait obtenir une

précontrainte rectiligne concordante qu'à condition d' écarter les lèvres du fuseau, par augmentation de l'effort de précontrainte, jusqu'à ce que le point nodal se trouve à l'intérieur du fuseau; c'est économiquement impossible, et d'ailleurs techniquement aussi, parceque l'on arriverait à des contraintes de compression trop élevées. Il faut donc faire une précontrainte courbe.

On y arrive très simplement par la méthode que j'ai indiquée dans l'exemple précédent. On prend une droite support concordante (passant donc par le point nodal N_1) sans s'inquiéter du fuseau, puis sur cette droite support on bâtit une courbe entrant dans le fuseau limite et remplissant la condition de concordance $\int \zeta\ (1 - x)\ dx = 0$. Les tâtonnements sont très rapides. On obtient ainsi la courbe concordante tracée, et on opère sur cette courbe concordante une transformation linéaire, de façon à la faire rentrer dans la poutre. Sur l'élévation à échelle déformée, les déviations semblent très grandes, mais quand on trace le câble à l'échelle (figure du haut) on voit qu'en réalité elles sont très faibles, et qu'en tirant le câble par ses deux extrémités, on est certain d'avoir partout une bonne précontrainte, sans gêne amenée par les frottements.

Nous voici en mesure, tout au moins théoriquement, de tracer des câbles concordants satisfaisants au point de vue de la résistance.

Mais tous les tracés ne sont pas pratiquement acceptables et c'est de ce sujet que je voudrais vous entretenir maintenant.

On ne peut pas accepter un câble unique avec de nombreuses sinuosités et des contre-courbes parceque le frottement empêcherait de le tirer.

Il faut donc ou bien que le calcul conduise à des câbles à faible courbure et sans inflexion, les transformations linéaires aidant d'ailleurs dans beaucoup de cas à obtenir ce résultat, ou bien, si on ne peut faire autrement, accepter les tracés sinueux mais en faisant des reprises d'une façon judicieuse.

Je vais vous donner quelques exemples.

Voici par exemple le pont de Beauvais, (fig. 9) pontdalle continu à 5 travées de 35 m de portée. Il n'y avait pas d'autre solution possible qu'un câble sinueux respectant les conditions de concordance, cela parceque la hauteur sur appuis était imposée par des gabarits de chemin de fer.

Nous sommes arrivés à résoudre le problème par des câbles paraboliques dans chaque travée, débordant sur les travées adjacentes. On obtenait donc des croisements sur chaque appui, donc un effort de précontrainte double à l'endroit où il était nécessaire qu'il fût plus grand qu'ailleurs.

La solution n'est pas mauvaise mais il y a avantage si on le peut à chercher des tracés de câbles tels qu'on puisse les tendre simultanément sur toutes les travées; car on économise ainsi des ancrages et de la main d'oeuvre.

Dans ce cas le seul tracé pratiquement possible est un tracé rectiligne avec éventuellement brisure ou courbe dans les travées extrêmes ou dans la travée centrale. Dans ce cas puisque nous nous imposons la forme du câble, il faut jouer sur la forme de la poutre de sorte qu'au schéma de Beauvais, on substituera le schéma suivant (fig. 10) où les rôles du câble et de la fibre moyenne sont inversés. Dans le cas de travées égales une solution consiste à prendre pour tracé de câble l'horizontale commune des centres élastiques.

Cette solution amène à choisir pour intrados soit une forme courbe, soit une forme à gousset. On augmente donc ainsi la hauteur sur appui. Cela a pour conséquence d'augmenter les moments sur appui, mais comme on augmente en même temps le bras de levier, dans cette section, on y gagne finalement si le moment sur appui augmente moins vite que la hauteur.

Cette solution est due à Monsieur LEBELLE, qui l'a employée en particulier à Orléans et à Rouen où elle a procuré des économies de matériaux de 20 à 25%. Les efforts tranchants aux appuis sont également diminués par suite de l'inclinaison

Fig. 14. Atelier de tissage à Cholet.

des compressions, qui joue le même rôle que le relevage des câbles dans le cas de câbles paraboliques.

Voici (fig. 11) un dessin schématique de Rouen qui montre comment ont été utilisées les dalles à double gousset qui réalisent les conditions précédentes.

Je vous ai montré tout à l'heure qu'il était possible de généraliser la solution en adoptant une précontrainte rectiligne concordante, excentrée sur appuis extrêmes d'une quantité quelconque, et qu'on peut donner à cette excentricité d'attache la valeur la plus favorable grâce à la considération des points nodaux.

Dans certains cas, on ne pourra pas remplir entièrement les conditions de concordance avec un câble unique et une précontrainte rectiligne laissera subsister des tractions à la partie supérieure au droit des appuis.

On peut arriver à annuler les tractions à l'aide de câbles chapeaux. Ces câbles ne modifient pas, ou très peu, la courbe de pression stable créée par le câble rectiligne, de sorte qu'on pourra considérer à volonté le câble chapeau soit comme introduisant la compression voulue sur appui dans la zone tendue, soit comme introduisant des moments positifs sur appui, ces moments positifs venant en déduction des moments négatifs trop élevés créés par les charges extérieures et modifiant ainsi le fuseau limite dans le sens favorable. Ils sont en outre très intéressants au point de vue des cisaillements parceque leurs composantes verticales réduisent l'effort tranchant dans la région où celui-ci est maximum.

Voici par exemple à cet égard le dessin d'un portique à 3 travées constitué par les poutres maitresses et les poteaux d'un atelier de tissage à Cholet, conçu par Monsieur LEBELLE et réalisé sous sa direction, où se trouvent réunis à la fois les goussets dont je viens de vous parler, qui permettent de donner une courbure (ou plus exactement ici deux cassures) à la fibre moyenne, et les câbles chapeaux (fig. 12).

Voici également (fig. 13), le dessin des poutres secondaires de la même construction, poutres continues à câbles rectilignes. Ici la fibre moyenne a été cambrée dans le sens favorable et présente une forme en V renversé et des chapeaux permettent de modifier le fuseau limite pour faire rentrer à l'intérieur du fuseau ainsi modifié la précontrainte rectiligne concordante.

Voici (fig. 14) une photo partielle du bâtiment terminé. Vous y voyez les poutres maitresses, les poutres secondaires, sur lesquelles sont posées les poutres tertiaires. Vous y voyez également des corps creux en pouzzolane posés sur les tables inférieures des poutrelles tertiaires; la couverture est une dalle de 5 cm coulée sur ces corps creux.

(Wordt vervolgd).

BOEKENNIEUWS

624.012.47

Y. Guyon. Béton précontraint. Etude théorique et expérimentale. Editions Eyrolles, Parijs 1951. 728 bladz., 503 figuren.

Een Frans boek over het voorgespannen beton zou niet volledig zijn zonder een inleiding geschreven door Freyssinet. Het is in deze inleiding en in het daarop volgend voorwoord van Guyon dat de grootmeester en diens medewerker van vele jaren elkaar en m.i. met reeht, lof toezwaaien over het idee en de ontwikkeling van deze nieuwe techniek — overigens een zeer lezenswaardig stuk Frans proza. Degene, die Guyon van dichtbij kennen, zullen weten dat de ontwikkeling en het doordenken van het voorgespannen beton hem jaren heeft vervuld en dat hij zich daarmede nog voortdurend bezighoudt. De publicatie van dit boek, waaraan Guyon geruime tijd heeft gewerkt en die herhaaldelijk werd uitgesteld, werd dan ook met grote belangstelling tegemoet gezien. Het is een standaard werk geworden, waarin alle facetten van het voorgespannen beton worden besproken, met zorg en met grote kennis van zaken. Het boek is niet volledig in die zin, dat alles wat er mede verband houdt grondig wordt behandeld, maar wel wordt dat wat van waarde is of kan zijn voor een beter begrip duidelijk uiteengezet.

Jammer genoeg beperkt de schrijver zich tot de rechte balken, opgelegd op twee steunpunten. De toepassing van het voorgespannen beton heeft zich reeds ontwikkeld tot een volgende phase, n.l. die van de doorgaande liggers, zodat een behandeling van dit stadium zeer gewenst zou zijn. Over dit belangrijke onderwerp heeft Guyon reeds meerdere voordrachten gegeven. O.a. heeft hij hierover in 1951 voor de Betonvereeniging gesproken.

De bespreking van dit meer dan 700 bladzijden tellende boek moet beperkt blijven tot een overzicht van de inhoud met opmerkingen, die voor de lezers van belang kunnen zijn. Het boek bestaat uit drie delen. In het eerste deel worden behandeld de essentiële beginselen en de verschijnselen, die in het beton en de samenstellende materialen optreden; als ook de spanapparatuur. Het tweede deel is gewijd aan de berekening, terwijl het derde deel behandelt de beproeving en het onderzoek van statisch bepaalde balken en de daarmede samenhangende veiligheidscoëfficiënten.

In de eerste twee hoofdstukken van het eerste deel wordt de grondgedachte nader uitgewerkt en vraagstukken, inhaerent aan het voorgespannen beton, besproken: zoals de vermindering van de voorspanning met de tijd, de mogelijkheid om de gevolgen van het eigen gewicht door een juiste keuze en ligging van de voorspanning te compenseren en in verband hiermede, de toepassing van de gebogen kabel. Breedvoerig, met duidelijke figuren en fraaie photo's wordt de methode van Freyssinet besproken (zowel wat betreft de kabels, de conussen als de vijzels), terwijl uiteraard ook aandacht wordt gegeven aan de werkwijze, waarbij de spanning voor het storten wordt aangebracht (b.v. toepassing van lange banken). Een enkele pagina (blz. 56) wordt gewijd aan het Belgische verankeringssysteem Blaton-Aubert, alsook verderop, aan de Duitse werkwijze van Leonhardt en Baur.

In de volgende hoofdstukken worden de materialen beton en staal besproken, in het bijzonder ten aanzien van de krimp en de kruip van het beton en de relaxatie van het staal. Een apart hoofdstuk is gewijd aan beschouwingen over de wrijving van de kabels langs de kokerwanden en de spanningsafval in de gebogen gedeelten. Behandeld worden de theorie, alsook de resultaten van proefondervindelijk onderzoek in de laboratoria en op de bouwplaatsen.

In hoofdstuk V wordt de brandveiligheid besproken. Naast andere proefnemingen wordt van de proef, door Ing. Baar te Heerlen verricht, melding gemaakt.

In een drietal hoofdstukken (VI t/m VIII) wordt de spanningsverdeling in de balkkoppen onder invloed van geconcentreerde krachten behandeld. Guyon heeft dit onderwerp diepgaand bestudeerd en verstrekt o.a. praktijk-regels en in de bijlagen tabellen voor de berekening van de hoofdspanningen in vlakken op zekere afstand gelegen achter het kopvlak van de balk. De theorie zelf zal worden gepubliceerd in de *Mémoires* van de Association Internationale des Ponts et Charpentes.

Met een tweetal hoofdstukken over de verankering van hardstalen draden door middel van aanhechting wordt deel I besloten.

Het tweede deel gewijd aan de berekening is onderverdeeld in vijf hoofdstukken. Hiervan is het laatste hoofdstuk gewijd aan balken met een variabele hoogte en in verband hiermede toe te passen correcties op de normale rekenwijze.

Het derde deel behandelt uitgevoerde proefbelastingen. Deze worden, in het algemeen, zeer uitvoerig beschreven, waaruit wel blijkt welke waarde door de schrijver aan het experimenteel onderzoek wordt toegekend.

Tenslotte zij nog opgemerkt — hoewel het de lezer wellicht uit de bespreking duidelijk is geworden — dat dit boekwerk zich minder eigent om als leerboek te worden gebruikt. Het is in de eerste plaats een studie-boek. Men leest het niet gemakkelijk aan een stuk door; men raadpleegt het. En zal dan getroffen worden door de heldere uiteenzettingen en oordeelkundige behandeling van het onderwerp.

Dr ir A. M. Haas.

Ir J. M. Pfauth en ir J. W. Meuser Bourgognion. Sintels als grondstof voor lichte betonproducten. Circulaire 1 Bouwmaterialen-instituut T.N.O., 43 pp. 21 × 29 cm. *f* 4,50. Uitg. T.N.O. December 1951.

Sintels zijn, als weinig kostbaar inheems afvalproduct ter vervanging van bims, dat in onvoldoende mate geïmporteerd kan worden, als toeslag voor lichte betonproducten voor de woningbouw van groot belang.

De circulaire geeft een uitvoerig, systematisch gerangschikt overzicht van de literatuur over mogelijke schadelijke bestanddelen in sintels, ter vermindering van de onzekerheid t.a.v. de eisen, die aan de sintels moeten worden gesteld om kwaliteit en houdbaarheid van het beton te waarborgen.

De door de Stichting Ratiobouw opgestelde bestekvoorwaarden aangaande sintels, bestemd als toeslag voor ongewapend beton, zijn in de circulaire opgenomen, voorts enige beschouwingen over het verband tussen het percentage as in de steenkolen en het percentage onverbrande bestanddelen, respectievelijk ijzeroxyd, in de sintels. De eisen t.o.v. sintels in de normbladen der verschillende landen zijn in een tabel weergegeven. De Nederlandse analysevoorschriften van het Analytisch Instituut T.N.O. zijn eveneens opgenomen.

De circulaire is te bestellen bij het Bouwmaterialen-instituut T.N.O., Lange Kleiweg 5, Rijswijk (Z.H.), Postbus 49, Delft.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe leden.

Als lid is aangenomen:

N.V. Industriële Maatschappij „Vam" te 's-Gravenhage.

Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:

Ir J. Sitsen te Delft en

Ir W. van Someren te Overveen.

Jaarvergadering.

Op de d.d. 22 April 1952 gehouden Algemene Ledenvergadering werden de aan de beurt van aftreden zijnde bestuursleden prof. ir J. A. Bakker en ir C. F. van Bergen herkozen, de eerstgenoemde tevens als Voorzitter. Als 9e bestuurslid werd gekozen ir N. J. Rengers.

In de contrôle-commissie voor het boekjaar 1952 werden benoemd de heren ir D. Dicke, ir J. G. Hageman en W. v. d. Marel.

Inhoud BETON 4: Quelques problèmes des constructions hyperstatiques précontraintes par câbles, door Y. Guyon. — Boekennieuws: Y. Guyon, Béton précontraint, door dr ir A. M. Haas. Ir J. M. Pfauth e.a., Sintels als grondstof voor lichte betonproducten. — Mededelingen Betonvereeniging.

VAKMANSCHAP

PRECISIE-
WERKTUIGEN

DE BESTE
KOELMIDDELEN

DE ONTBREKENDE
SCHAKEL

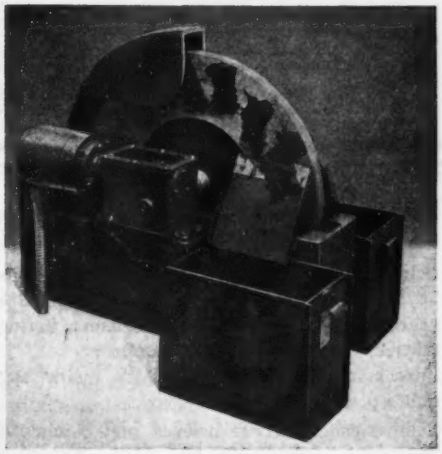
KWALITEITS-
SLIJPMATERIAAL

CONTROLE-
INSTRUMENTEN

UITSTEKEND
MATERIAAL

Ondanks ideale bedrijfsomstandigheden is het maken van een zeer glad bewerkt product uitgesloten, indien één belangrijke schakel vergeten is, n.l. de

PHILIPS
„CLARIFIER"



De Philips „Clarifier" is een automatisch-reinigend magnetisch filter, dat zelfs de kleinste ijzerdeeltjes aan de koelvloeistof onttrekt.
De productieketen, voor het verkrijgen van precisie-werk is dus pas gesloten, wanneer de Philips „Clarifier" daarbij is ingeschakeld.

Op aanvraag zenden wij U gaarne een uitgebreide brochure.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

ROER- EN MENGWERKEN

Torpedoroerders. **Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag**

De Directeur van Gemeentebedrijven te Eindhoven roept sollicitanten op voor de vacante betrekkingen van:

INGENIEUR

Gezocht worden:

a) een jong werktuigbouwkundig of electrotechnisch ingenieur, welke in staat is leiding te geven bij de aanleg en het onderhoud van de leidingnetten voor gas, water en electriciteit;

b) een jong werktuigbouwkundig of electrotechnisch ingenieur, welke in staat is leiding te geven aan de afdeling Verbruiksontwikkeling, zowel voor gas, als voor water en electriciteit.

Gegadigden onder b moeten over commerciële aanleg beschikken om in voorkomende gevallen aan bedrijven of ondernemingen de nodige calculaties te kunnen voorleggen en deze van advies te dienen. Tewerkstelling zal plaats vinden in de rang van ingenieur (salarisgrenzen *f* 5492,— en *f* 6815.—) of als ingenieur 1e klasse (salarisgrenzen *f* 6815.— en *f* 8468,75).

Voor beide functionarissen is een woning disponibel.

Eventuele tegemoetkoming in de verhuiskosten wordt verleend krachtens het Verplaatsingskostenbesluit 1949.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk en op zegel van *f* 0.50 te richten aan de Directeur der Gemeentebedrijven, Nachtegaallaan 15, Eindhoven tot uiterlijk 1 Juni a.s.

Kon. Ned. Machinefabriek BEGEMANN

HELMOND

vraagt voor hare afdeling Machinefabriek

Werktuigbouwkundig Ingenieur

Leeftijd 30 à 35 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige levensloop worden ingewacht bij de Directie der N.V.

1e klas INGENIEUR of POLYTECHNICUS

richting electriciteit (zwakstroom), of toegepaste physica, met enige jaren practijk, voor direct **gevraagd** door vooraanstaande Zwitserse horlogefabriek, voor research-werkzaamheden.

Interessante, vaste betrekking op nieuw opgerichte post.

Gelieve gedetailleerde brieven met beschr. van levensloop, referenties en event. wensen te richten onder **no. A 60117 U** aan **Publicitas,** Bienne, Zwitserland.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
's-HERTOGENBOSCH

Gevraagd voor 1 Sept. a.s.

Leraren WERKTUIGBOUWKUNDE

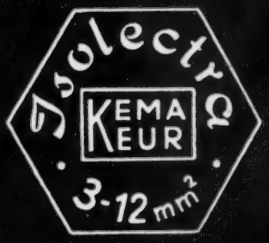
Leraar MECHANICA- WIS- EN NATUURKUNDE

bij voorkeur Ingenieur Delft.
29 Lesuren per week.

Assistent of tijdelijk leraar WERKTUIGBOUWKUNDE

Sollicitaties op zegel voor 3 Juni a.s. aan de Burgemeester van 's-Hertogenbosch.
Inlichtingen bij de Directeur.

Isolectra LASDOPPEN
met KEMA-KEUR



De goedkoopste in Nederland!

Bouwkundig Ingenieur

gevraagd voor spoedige uitzending naar **Karachi-Pakistan** als architect, hoofd van de bouwkundige afdeling van groot aannemings-concern. Br. no. 966 Uitg. v.d. bl.

Onlangs is verschenen:

COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE

DOOR

DR W. F. DE JONG m.i.

LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT

MET MEDEWERKING VAN

DR J. BOUMAN

XII - 260 blz., met 208 figuren
Prijs *f* 16.50 geb.

Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.889.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

CPD

Voor het in opbouw zijnde **Laboratorium voor Koeltechniek en Droogtechniek** van de Technische Hogeschool te Delft wordt gezocht:

A. WETENSCHAPPELIJK HOOFDAMBTENAAR
B. WETENSCHAPPELIJK AMBTENAAR

met belangstelling voor theoretisch en experimenteel onderzoek van koeltechnische en droogtechnische problemen.
Leeftijd tussen de 30 en 40 jaar.
Sollicitaties aan Prof. Dr Ing L. Váhl, Gebouw voor Werktuigbouwkunde, Nieuwelaan 76, Delft.

DAF

VAN DOORNE'S AUTOMOBIELFABRIEK N.V.
te EINDHOVEN

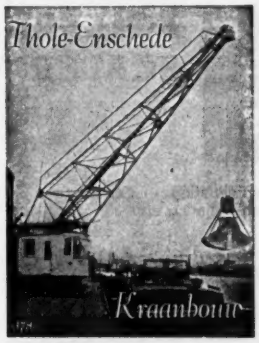
vraagt voor spoedige indiensttreding een

GEREEDSCHAP-SPECIALIST

Betrokkene zal belast worden met de leiding van de gereedschap-tekenkamer en de coördinatie van ontwerp en fabricage der gereedschappen.

Vereist wordt: uitgebreide kennis en ervaring op genoemd terrein, vooral ten behoeve van massa- en serie-fabricage. Leidinggevende capaciteiten, constructieve begaafdheid en organisatorisch inzicht zijn noodzakelijk.

Schriftelijke sollicitaties met volledige bijzonderheden betreffende persoon, opleiding, practijk, huidig en verlangd salaris, vergezeld van een recente pasfoto worden vóór 31 Mei e.k. ingewacht bij de afdeling Personeelszaken, Geldropseweg 303 te Eindhoven. Op brief en enveloppe vermelde men letter (IN) G.S.



CIVIEL INGENIEUR
Middelgroot Aannemingsbedrijf in het Centrum des Lands vraagt een Civiel-Ingenieur. Spec. voor calculatie en uitvoering van beton- en grondwerken. Alleen zij, die over een ruime erv. beschikken en een uitst. organisatietalent bezitten, kunnen in aanm. komen. Lft. ben. 40 j. Eigenh. geschr. soll. m. uitv. ref. en verl. sal. ond. no. 965 a.d. uitg. v. d. blad. Discretie verz.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE
alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

GEMEENTE HENGELO (O.)
Bij de dienst van Gemeentewerken en -bedrijven te Hengelo (O) kan op arbeidsovereenkomst naar burgerlijk recht worden geplaatst

EEN CIVIEL INGENIEUR

Salarisgrenzen, afhankelijk van ervaring, *f* 4680.— — *f* 5760.— per jaar (6 éénjaarlijkse periodieke verhogingen van *f* 180.—), of *f* 5160.— — *f* 6240,— per jaar (idem), verhoogd met de bekende toelagen van 10¼ en 5 %.
Aan gehuwden kan voorrang bij het toewijzen van woningen in uitzicht worden gesteld.
Sollicitaties, vermeldende leeftijd, genoten opleiding, tegenwoordige en eventueel vroegere functies alsmede referenties, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad in te zenden bij de afdeling Onderwijs en Personeelszaken der Gemeentesecretarie te Hengelo (O.).
Geen bezoek dan na oproep.

DE ERVEN DE WED. J. VAN NELLE N.V.
te Rotterdam
vraagt voor de vervulling van een vacature in de bedrijfsleiding een

INGENIEUR

met fabriekspractijk, op de hoogte van budgettering en voorcalculatie en in staat leiding te geven. Voorkeur genieten zij, die hun studie aan de T.H. te Delft hebben voltooid; leeftijd tot 35 jaar.
Sollicitaties, met vermelding van personalia, opleiding en arbeidsvoorgeschiedenis te richten aan de afd. Personeelszaken.

GEMEENTE GRONINGEN

Aan de **inrichtingen voor dagnijverheidsonderwijs (afd. M.T.O.)** worden m.i.v. 1 Sept. 1952 gevraagd:
a. een **LERAAR IN WIS- EN NATUURKUNDE** (14 of 24 lesuren p. w.)
b. een **LERAAR IN WERKTUIGBOUWKUNDE** (volledige betrekking)
Salaris Rijksregeling. Sollicitatiën binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan B. en W. Inlichtingen bij de Dir. (Petr. Driessenstr. 3).

SPUITGIETERIJ BLEI
VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727
Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

CONSTRUCTIEWERKPLAATS & MACHINEFABR.
RAYON
Afd. van: N.V. Holl. Kunstzijde Industrie
MARKKADE 50 - BREDA - TEL. 9441

Fabricage van:

GMR

Staal- en
Aluminium constructies
Leidingwerk
Specialiteit in zuurbestendige
Apparatuur van
Lood en Roestvrij staal.

VACATURES VOOR CIVIEL INGENIEURS BIJ DE SPOORWEGEN VAN NIEUW ZEELAND

Voor gediplomeerde civiel ingenieurs bestaat gelegenheid te solliciteren naar vacatures bij de Spoorwegen van Nieuw Zeeland. Salarisschaal van £ 575 N.Z. tot £ 1000 N.Z. per jaar naar gelang van bevoegdheden en ervaring.

Sollicitanten **dienen in het bezit te zijn** van het diploma civiel ingenieur uitgereikt door een technische hogeschool welke als zodanig erkend is door het Institute of Civil Engineers te Londen. Het lidmaatschap van het Institute of Civil Engineers strekt mede tot aanbeveling.
Verdere bijzonderheden en sollicitatieformulieren worden op aanvraag onder vermelding van dit blad alsmede ref. no. A 3/36/20 verstrekt door het Bureau van

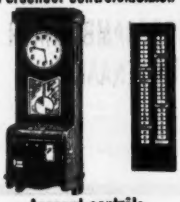
The High Commissioner of New Zealand,
415, Strand,
London, W. C. 2., Engeland.

Volledige sollicitaties dienen in het bezit van dit Bureau te zijn op uiterlijk Zaterdag, 14 Juni 1952.

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gasiaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

Nachtwakers-controleklokken
uit voorraad leverbaar

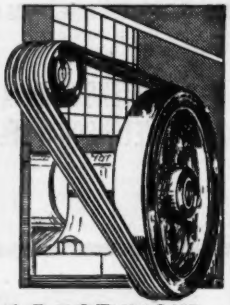
Personeel-controleklokken



Accoord-controle

Stempelafdruk en natuurlijke grootte:
28 VII 20^25
Prijs f 350.
J. Klaver TEL. 3055 **Hengelo**

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM—ROTTERDAM

BLIKSEMSNEL

WORDEN UW OPDRACHTEN IN WERKELIJK URGENTE GEVALLEN DOOR „HELVOET" UITGEVOERD.

EEN SOEPELE ORGANISATIE, ALLROUND VAKLIEDEN EN ONZE EIGEN VORMMAKERIJ MAKEN DIT MOGELIJK!

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL 73 HELLEVOETSLUIS

ELINO

INDUSTRIE-OVENS

Gloeiovens
Hardingsovens
Droogovens
Kroeiovens
Moffelovens
Emailleerovens
Zoutbadovens
Carousselovens
Glasovens
enz. enz.

2198 afgeleverde ovens (stand op 1-2-'52) zijn een bewijs van de deugdelijkheid en logische opbouw.

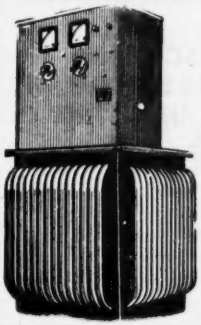
MAATSCHAPPIJ TOT VOORTZETTING VAN
TECHNISCH BUREAU IR F. DUBBELMAN
EEFDE (Gld.) TEL. 2354 (ZUTPHEN)

B. J. PAASMAN

WERKTUIGENFABRIEK

HYDRAULISCHE PERSEN
en
HOGEDRUK POMPEN

Leidschevaart 14, HAARLEM, Telefoon 21918



GELIJKRICHTERS
voor de Industrie

★

RADIO JESSE

Electro-Apparatenfabriek

Kantoor: Rijnsburgerweg 35
Fabriek: Ververstraat 8

Leiden, Tel. 20880 - 24366

NIJMEEGSCHE IJZERGIETERIJ N.V.

VOORSTADSLAAN 75 NIJMEGEN
TELEFOON 25880 K8800

★

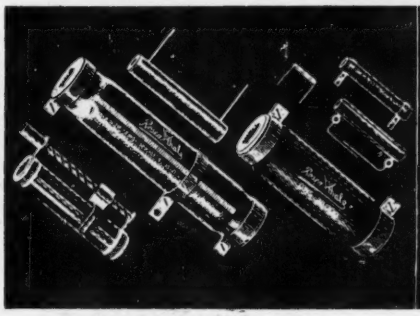
levert alle soorten gietwerk tot een gewicht van 1000 kg.

Rosenthal

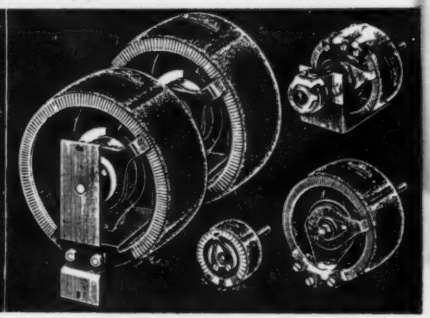
RIG

Hoofdvertegenw.
Werk II en III

„BREMA"
AMSTERDAM - Z.
Valeriusstraat 114
Telefoon 20752



Draadgewonden weerstanden
Koolweerstanden



Hoogbelastbare draaiweerstanden
van 10 tot 250 Watt

DE NIEUWE, PAKKINGLOZE
FISCHER & PORTER FIG. 52
FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.
Meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:
a. aflezing boven op meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL
Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

FIG. 52-OK.

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

TECHNISCH TEKEN BUREAU
v/h KEIJNES
Machine- en Apparatenbouw
Pijpleidingen
★
AMSTERDAM — TEL. 32798 (3 lijnen)
ROKIN 84
★
Land- en Scheepsinstallaties

J. H. TÖNS
ROTTERDAM
COOLHAVENSTRAAT 40
TELEFOON 50684 - 66630
★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN
VOEDINGSMIDDELEN
INDUSTRIE
in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD
PIJPLEIDINGEN

DOWTHERM-
VERDAMPERS
•
VOOR HOGE TEMPERATUREN
BIJ LAGE DRUKKEN
TOT c.a. 1 MILLIOEN k. cal./h.
VOOR ALLE BRANDSTOFFEN
•
MÖRING & STEENAART N.V.
MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

N.V. FABRIEK VOOR PERSPLASTIEK
GEBR. VAN NIFTRIK
PUTTE (N.-Br.) — Telefoon 8 (2 lijnen)
Vervaardiging van alle technische vormstukken in
BAKELIET
alsmede
POLOPAS, MELOPAS EN NYLON
(bv. tandwielen en kettingwielen enz.)
volgens model of tekening.
OOK SPUITGIETWERK in iedere gewenste vorm.
Eigen, modern ingerichte **CONSTRUCTIEWERKPLAATS**
voor de vervaardiging van matrijzen en werktuigen.
Wij vervaardigen tevens matrijzen voor bakelietwerk in opdracht van perserijen.
Bezoekt onze toonkamers te Den Haag
Cornelis Speelmanstraat 15 — Telefoon 724 276 en 771 173.

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING
Cramer
Sedert 1913
ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken
N.V. **Nederlandsche Aanneming Mij.**
v.h. F^A. H. F. Boersma
Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

BODDAERT & Co.
IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60
elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht
MODELMAKERIJ
van 20 kg.
Handvorm-Gietstukken
tot 20 ton.

METALEN
TRANSPORTBANDEN
voor:
transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.
40 JAAR
N.V. METAALGAAS „TWENTE"
HENGELO (O.) - TELEFOON 3232

EMR

Een keur van electrotechnisch installatie-materiaal.

- Verdeelkasten, schakelkasten, enz. In gietijzer en bakeliet.
- Kastenbatterijen. In gietijzer en bakeliet.
- Vertegenw. E.M.F. Electromotoren.
- Import Draad en Kabel.
- Vertegenw. Van Wijk & Visser.
- Automatisch Schakelmateriaal.
- Electrische Huishoudelijke Apparaten.
- Alles op het gebied der Electro-Technische Installatie-Materialen

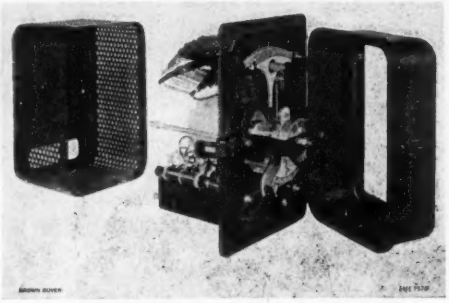
KORTE LEVERTIJDEN
VRAAGT OFFERTE.

ELECTRO METAAL
a.c.v. Rijn
Den Haag - Piet Heinstr. 102 Telefoon 334366

Een

BROWN BOVERI Snelregelaar

voor ELK regelprobleem



VOOR NORMALE SPANNINGSREGELAARS
KORTE LEVERTIJDEN

N.V. E. M. ELECTROSTOOM
POSTBUS 301 — ROTTERDAM — TELEFOON 82720

Elk lager 100% vakwerk

Hoffmann kogel- en rollagers worden uitsluitend met de meest nauwkeurige toleranties en uit de beste staalsoorten vervaardigd.

HOFFMANN
KOGELLAGERS
(NEDERLAND) N.V.
KEIZERSGRACHT 672 · TEL. 32057
AMSTERDAM-C.

Engels precisiewerk sinds 1898

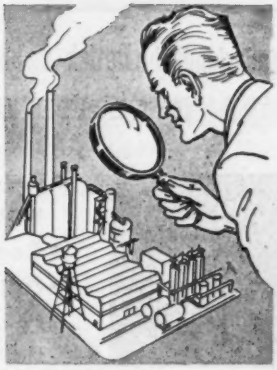
Polytheen-apparatuur is chemisch bestendig, onbreekbaar en onmisbaar voor het veilig hanteren van corrosieve vloeistoffen.
Ook zijn leverbaar andere Polytheen-artikelen als: schenktuiten voor vaten; hevels; slagpompen; transportemmers; emmers voor rokende zuren; kannen en litermaten; kranen en afsluiters; complete leidingen; bekleding van reservoirs en apparaten met polytheenplaat of door middel van het VREDESTEIN Vlamspuit-procédé.

Excl. agent voor polytheen-producten:
Ir. J. D. Banting
Klovaniersburgwal 45
A'dam-C. Tel. 44392

VREDESTEIN LOOSDUINEN
TECHNISCHE RUBBERPRODUCTEN

A

The outside view...



Dit kan belangrijk zijn voor een bedrijf! Wij komen in onze practijk zo dikwijls gevallen tegen van „bedrijfsblindheid". Men raakt verstrikt in een bepaalde gedachtengang. Soms is een enkel woord, een eenvoudige suggestie van een deskundige buitenstaander voldoende om de magische cirkel te doorbreken.

INGENIEURSBUREAU VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK
Ph. J. Schuytvlot & Zoon
HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

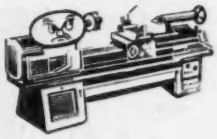
N.V. MACHINEFABRIEK
FRANS SMULDERS
CROESELAAN 20 UTRECHT

Algemene
machinebouw

machines en apparaten voor het mijnbedrijf, gasfabrieken enz.
machines voor de steengaasindustrie
balenpersen
kunstharspersen
laboratoriumpersen
railbuigmachines
enz. enz.

D & T

Vertraag Uw snelle draaibank niet

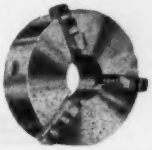


door het gebruik van een gebrekkige of verouderde klauwplaat die meer spantijd vereist dan strikt nodig is.
Stap snel over op een D & T zelfcentrerende klauwplaat met ingebouwde precisie-instelling.

- **nastelbaar tot 1/100 mm**
- **lange levensduur**
- **perfecte service**

Verkrijgbaar bij alle goede handelaren.

VERKOOPORGANISATIE:
N.V. Handelmaatschappij
Smitfort



LAAN VAN MEERDERVOORT 10 - DEN HAAG - TEL. 116951

Nederlandsche Optiek- en Instrumentenfabriek

DR C. E. BLEEKER N.V., ZEIST

Wheatstonebrug met ingebouwde galvanometer.

- **Precisie-weerstandbanken**
- **Compensatoren**
- **Colorimeters**

en vele andere instrumenten voor bedrijf en laboratorium.

Wij exposeren: 26 en 27 Mei te ENSCHEDE, in de „Grote Sociëteit, 28 en 29 Mei te HENGELO, in het Amstelhotel.

De tentoonstellingen zijn geopend van 10—18 en van 19.30—21.30 uur.

simmonds

zelfborgende **moeren**

Nu Nederlandse producten van de Simmonds Mij N.V. Amsterdam West.

Verkoopkantoor
a.v. P. L. W. DE RIDDER & Co., Vliegtuigstraat 10-14, Amsterdam-W.
Telefoon 122361 en 86184

Wie rekent, neemt een V.D.H.
Op V.D.H. kun je rekenen!

Dit is de H. B. M. 63. welke slechts 1,2 kg weegt en welke de aangewezen electrische handboormachine is voor timmerlieden - standbouwers landbouwers - behangers electriciens - stoffeerders loodgieters - radio-technici fitters - monteurs

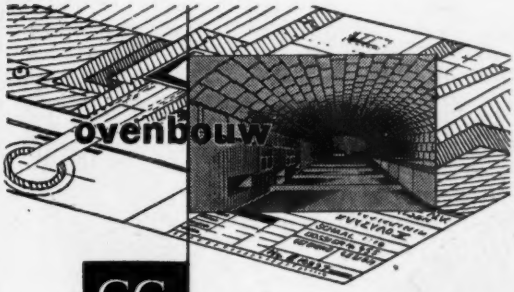
24 uur service

H.B.M.
(Het Betere Merk)
type 63.

Geen tien handboren presteren, wat één H.B.M. 63 in een bepaalde tijd doet.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta



ontwerpt en bouwt

1 ovens voor alle industriële doeleinden

2 bemetselingen voor stoomketels, economisers en oververhitters

3 vuurhaarden (ook bij waterkoeling)

4 Zuurvaste bekledingen.

CHAMOTTE UNIE

Geldermalsen

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK

v.h. Fa. Kool en Wildeboer

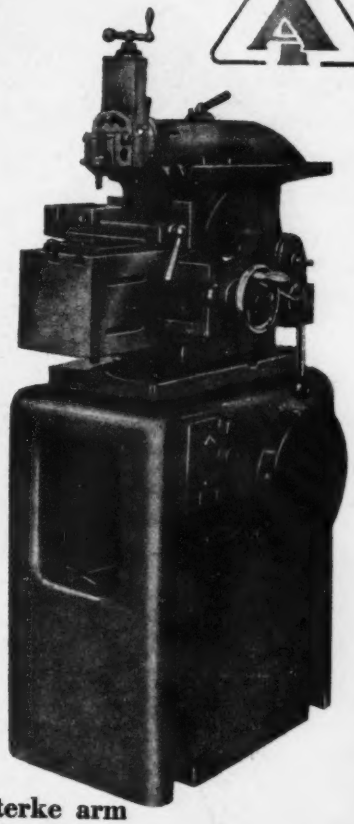
Tel. K 5908 - 341 - 342

HOOGKERK (Gr.)

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG-ZAANDAM



sterke arm schaafmachine Sch. 1.

bij uitstek geschikt voor stempel- en gereedschapsfabricage.

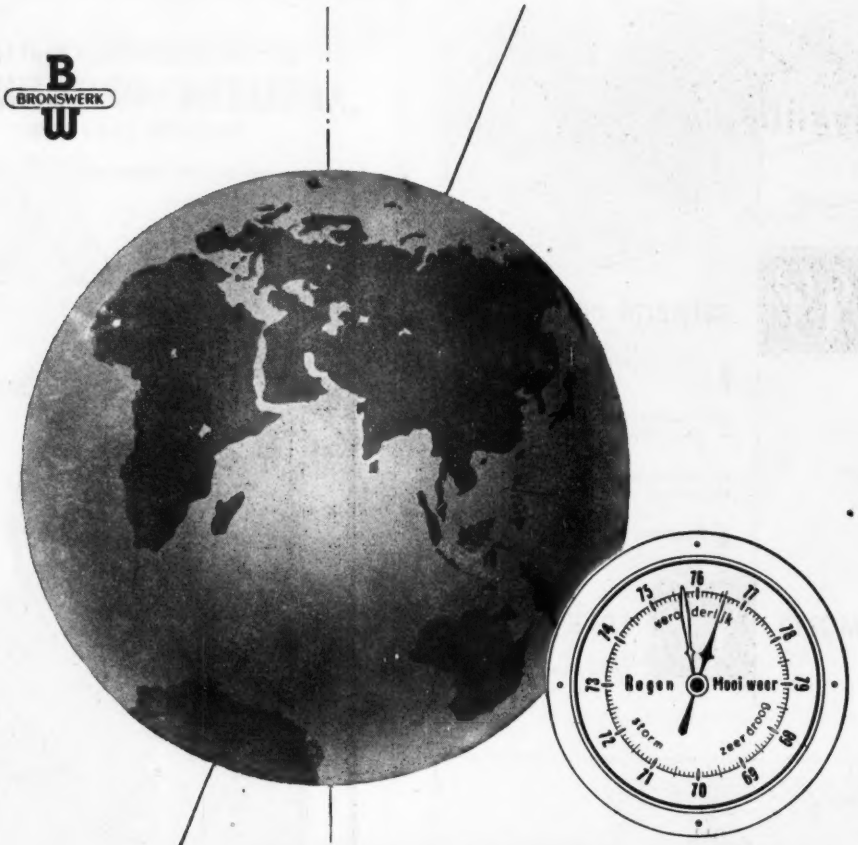
VERKOOPORGANISATIE:

LINDETEVES n.v.

Metaalbewerking

Kantoor en Showroom: Nieuwmarkt 17-23

AMSTERDAM-C. Telefoon 40345-46974



$23\frac{1}{2}^{\circ}$ uit 't lood

...ja, die helling van de aardas die weet wat! En wat daar al niet aan vastzit: regen en wind, storm en onweer, warmte en koude, voorjaar, zomer, herfst en winter... Wel een heerlijke gedachte dat U met een *Bronswerk-airconditioning* in uw huis of kantoor Uw *eigen* klimaat hebt! Bronswerk levert van de eenvoudigste installatie voor centrale verwarming in huis of werkplaats, tot de meest uitgebreide airconditioning voor grote gebouwen en industrieën.

N.V. BRONSWERK → ***airconditioning***

R.P.I.

PLAATWERK
IN IEDER
METAAL

WIJ

KNIPPEN EN PERSEN
PLATEN TOT ELK PROFIEL

ROTTERDAMSCHE PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20 — TELEF. 79550 (2 lijnen)
ROTTERDAM

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten

- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

Onderstation van het G.E.B. Dordrecht met oliearme ventielschakelinrichting 13 kV, type 0-12-10, afschakelvermogen 350 MVA.

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

* **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden
* **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
* **WATERGAS- en GENERATORGAS-** toestellen
* **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
* **GASHOUDERS**
* **DRUKTANKS en RESERVOIRS**
* **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
* **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ

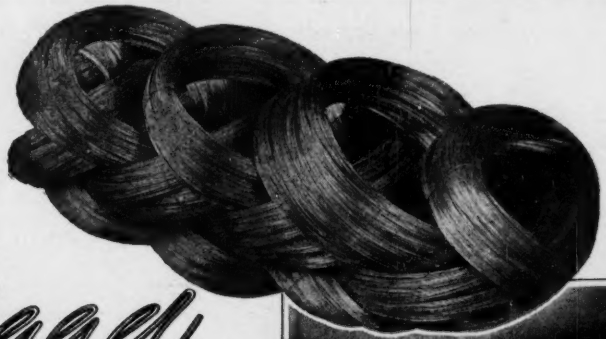
v/h P. Bammens & Zoon

fabriceert verzinkte plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

Daarnaast maakt zij verzinkte plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Beuduin

MAARSSEN . TEL. K 3408-245

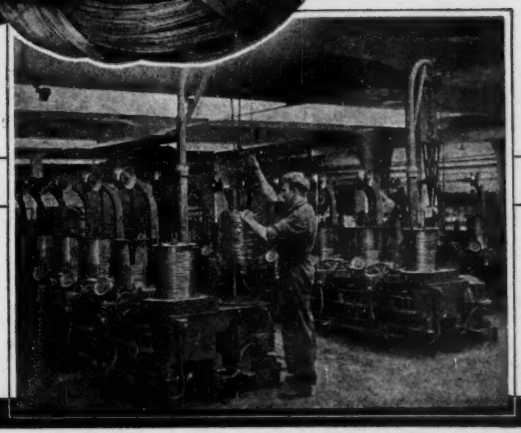


Draad

Blank

Gegloeid

Gegalvaniseerd



Beuduin

DEMKA STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT